

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Metodika tvorby cen služeb informačních technologií typu Cloud
Pricing Methodology for Cloud Type of Information Technology Services

Student:

Bc. Filip Hanák

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Filip Hanák**
Studijní program: N6208 Ekonomika a management
Studijní obor: 6208T020 Ekonomika podniku
Téma: **Metodika tvorby cen služeb informačních technologií typu cloud
Pricing Methodology for Cloud Type of Information Technology
Services**
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Podstata služeb typu cloud
 3. Teoretická východiska v oblasti tvorby cen
 4. Charakteristika zkoumané společnosti
 5. Srovnávací analýza nákladových modelů používaných poskytovateli služeb typu cloud
 6. Návrh vhodného cenového modelu pro služby typu cloud
 7. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. přepr. vyd. Praha: Ekopress, 2010. 474 s. ISBN 978-80-86929-59-0.
MRUZKOVÁ, Jarmila a Karolína LISZTWANOVÁ. *Teorie nákladů, kalkulace a ceny*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. 327 s. ISBN 978-80-248-3164-0.
VELTE, Anthony T., Toby J. VELTE a Robert C. ELSENPETER. *Cloud computing: praktický průvodce*. Přeložil Jakub GONER. Brno: Computer Press, 2011. 344 s. ISBN 978-80-251-3333-0.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

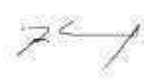
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavla Macurová, CSc.**

Datum zadání: 18.11.2016

Datum odevzdání: 21.04.2017




Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry


prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

„Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci s názvem Metodika tvorby cen služeb informačních technologií typu cloud, včetně všech příloh vypracoval samostatně.“

V Ostravě dne 14.7.2017


.....
jméno a příjmení studenta

Tímto bych rád srdečně poděkoval vedoucí diplomové práce, doc. Ing. Pavle Macurové, CSc. za vysoce odborné vedení, cenné připomínky a rady, díky kterým jsem byl schopen zpracovat tuto diplomovou práci. Rovněž si velmi vážím konzultací, odborných rad a připomínek od pana Ing. Martina Pochyly, Ph.D k vysvětlení problematiky a fungování cloud computingu. Také děkuji panu Ing. Tomáši Hružovi ze společnosti ČEZ ICT Services, a.s. za konzultace a poskytnutí interních materiálů. V neposlední řadě jsem vděčný za podporu, která se mi dostávala od rodiny a blízkých.

OBSAH

1. ÚVOD	6
2. PODSTATA SLUŽEB TYPU CLOUD	8
2.1 Základní pojmy	8
2.1.1 Cloud Computing	8
2.1.2 Virtualizace	11
2.1.3 Sdílené nájemné	13
2.1.4 Datové centrum	13
2.1.5 Smlouva o úrovni dodavatelských služeb	13
2.1.6 Smlouva o provozní úrovni	17
2.2 Modely služeb CC	17
2.2.1 Infrastruktura jako služba	18
2.2.2 Platforma jako služba	19
2.2.3 Software jako služba	20
2.2.4 Srovnání tradičního IT modelu s modely CC	21
2.3 Modely nasazení CC	22
2.4 VÝHODY A RIZIKA CC	23
2.4.1 Výhody CC pro klienty	23
2.4.2 Omezení CC pro klienty	24
2.4.3 Výhody CC pro poskytovatele	25
2.4.4 Omezení CC pro poskytovatele	26
3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA V OBLASTI TVORBY CEN	27
3.1 Metody tvorby cen	27
3.1.1 Tvorba cen orientovaná na náklady	27
3.1.1.1 Kalkulace úplných nákladů	28
3.1.1.2 Kalkulace neúplných nákladů	29

3.1.1.3 Activity Based Costing	29
3.1.2 Tvorba cen orientovaná na konkurenci (nabídku)	32
3.1.3 Tvorba cen orientovaná na kupující (poptávku)	32
3.2 zvláštnosti tvorby cen Služeb INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ	33
3.2.1 Paušální cena	33
3.2.2 Proměnlivá cena	34
3.3 Členění nákladů v podnikové informatice	35
3.3.1 Druhové členění nákladů:	35
3.3.2 Členění nákladů dle možnosti přiřazení vlastnictví či jednoznačné identifikace:	36
3.4 analýza celkových nákladů vlastnictví	36
4. CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉ SPOLEČNOSTI	37
4.1 Profil společnosti	37
4.2 Poskytované služby ČEZ ICT Services	37
5.SROVNÁVACÍ ANALÝZA CENOVÝCH MODELŮ POUŽÍVANÝCH POSKYTOVATELI SLUŽEB TYPU CLOUD.....	39
5.1 Představení NÁKLADOVÉHO CLOUDOVÉHO modelu ČEZ ICT Services, a.s.....	39
5.1.1 Alokace nákladů	41
5.1.2 Klíčové parametry smluv o poskytování služeb	42
5.2 Srovnání cen vybraných komponentů cloudu U TŘÍ POSKYTOVATELŮ	43
5.2.1 Ceny za využívání úložiště dat	44
5.2.2 Ceny za virtuální síť	45
5.2.3 Ceny za virtuální server	46
6.EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PŘECHODU NA VIRTUALIZOVANÉ ŘEŠENÍ CLOUDOVÝCH SLUŽEB	51
6.1. Stávající řešení CC bez virtualizace	51
6.2 Navrhované řešení cc s přechodem na virtualizaci	53
6.2.1 Přehled časového rozložení nákladů nového řešení	54
6.2.2 Analýza návratnosti investic (ROI)	56

6.2.3 Analýza celkových nákladů vlastnictví a souhrn přínosů	56
7. ZÁVĚR	60
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
SEZNAM ZKRATEK	64
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce.....	
.....	Chyba! Záložka není definována.
SEZNAM PŘÍLOH	1
PŘÍLOHY	2

1. ÚVOD

Cloud Computing (dále bude použita zkratka CC) je často představován jako revoluční změna ve výpočetních systémech, jako budoucí generace úzce spolupracujících systémů. Český slovo „cloud“ překládáme jako oblak a „computing“ znamená práce s počítačem. Spojením těchto slov vzniká pomyslná „kancelář v oblacích“. Samotný oblak představuje nehmatatelný, avšak téměř všudypřítomný internet. Pomocí tohoto virtuálního mraku můžeme využívat řadu online služeb. Jedná se o programy, informační systémy apod., které jsou samotnou podstatou CC.

V dnešní době se společnosti neptají, zda mají využít služeb CC, nýbrž které typy modelů cloudů jim na řešení obchodních problémů vyhovují. CC slouží rozdílným potřebám pro své klienty. Pro vrcholové manažery CC znamená snížit náklady efektivní cestou a implementovat strategické změny. Pro organizace informačních technologií (IT) je cloud platformou, která je významně proaktivní, přijdou-li v úvahu strategické změny ve společnosti.

Vysoce tržní ekonomika tlačí firmy zejména šetřit náklady. V oblasti IT nastává přechod z tradičního IT právě na cloud computing, tedy nahrazování vlastních zaměstnanců – IT odborníků poskytovateli služeb cloudu. Právě cloudová řešení přinášejí firmám potenciál obrovských úspor. Cloud computing se stává v podnikové sféře stále častěji využívanou technologií a je využíván v různých podobách pro nejrůznější účely.

Tato práce je řešena v polostátní společnosti, skupině ČEZ. Součástí tohoto koncernu je akciová společnost ČEZ ICT Services. Zkratka ICT znamená informační a komunikační technologie. ČEZ ICT Services, a.s. je jedním z menších poskytovatelů cloudových řešení a v práci je rozpracována cenotvorba služeb CC, která slouží pro srovnání s ostatními poskytovateli. Zkoumaná organizace používá nákladovou metodiku tvorby cen ve svém stávajícím cenovém modelu, který se ovšem začíná jevit jako nedostačující.

Původně zadání směřovalo k metodice tvorby cen cloudových služeb. V průběhu řešení se ukázala poskytnutá data ze zkoumané společnosti natolik citlivá a chráněná, že by nebylo možné tento záměr naplnit, a proto byl **cíl** rozdělen do **dvou částí**, jejíž zpracování může být užitečné pro ČEZ, a sice **srovnávací analýza cenových modelů** poskytovatelů cloudových služeb a **návrh přechodu na virtualizované řešení** při poskytování cloudových služeb.

V první části je věnována velká pozornost charakteru fungování a problematiky cloud computing. Následně jsou rozebrány modely služeb, nasazení, výhody a rizika cloudových řešení. Problematika cloud computingu je nicméně velmi rozsáhlá. Například nastavení smluvních podmínek mezi poskytovatelem a klientem cloudových služeb může zahrnovat obrovské množství parametrů stanovení podmínek.

Druhá teoretická část je upřena pozornost na oblast tvorby cen orientovanou na náklady, konkurenci a kupující. Zejména je kladen důraz na rozpracování cenotvorby orientovanou náklady, kde jsou uvedeny možné kalkulace nákladů a Activity Based Costing. Konec teoretické části rozebírá zvláštnosti ke tvorbě cen u služeb informačních technologií.

Ve čtvrté kapitole je představen zkoumaný podnik s uvedením některých poskytovaných služeb.

Těžiště diplomové práce leží v páté a šesté kapitole. Došlo k upřesnění názvů páté kapitoly. Namísto analýzy nákladových modelů je provedena v páté kapitole srovnávací analýza cenových modelů, kterou používají poskytovatelé služeb cloudu. V této kapitole je provedena analýza cenotvorby některých složek cloud computingu tří vybraných poskytovatelů cloudových služeb – Amazon, Microsoft a Google.

Záměr zkoumané společnosti byl přechod na virtualizaci při poskytování služeb typu cloud, proto došlo ke změně zaměření šesté kapitoly po dohodě s vedoucí diplomové práce a namísto návrhu nového cenového modelu společnosti ČEZ ICT Services je provedeno ekonomické vyhodnocení virtualizovaného řešení. V šesté kapitole je představení stávajícího cloudového modelu zkoumané společnosti s poskytnutými parametry a následně je představen a vyhodnocen návrh přechodu na virtualizaci při poskytování služeb typu cloud, který může znamenat pro ČEZ velké úspory v nákladech.

2. PODSTATA SLUŽEB TYPU CLOUD

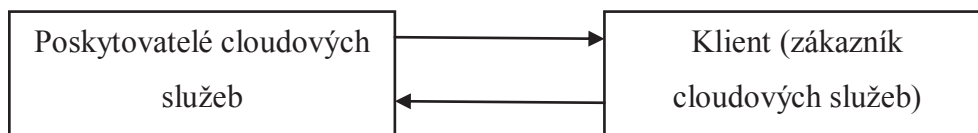
Tato kapitola vysvětluje nejčastější pojmy CC. Dále v této kapitole je znázorněno hlavní schéma CC s podrobným vysvětlením. Poslední část hovoří o přínosech a nevýhodách CC z pohledu poskytovatele a klienta.

2.1 ZÁKLADNÍ POJMY

V této kapitole jsou objasněny odborné pojmy, které budou v průběhu celé práce často zmiňovány. Je zde vysvětlen samotný cloud computing, dále jsou zde uvedeny výhody a nevýhody cloudu z pohledu klienta i poskytovatele.

2.1.1 Cloud Computing

Obrázek 2-1 popisuje základní vztah mezi dvěma subjekty v CC. Na jedné straně vystupují poskytovatelé cloudových služeb, kteří nabízejí tyto služby za účelem dosažení zisku. Na druhé straně jsou zde klienti, kteří dle svých potřeb hledají správné řešení cloudových služeb. Nároky klientů se liší. Běžný uživatel může požadovat e-mailovou schránku, virtuální datové úložiště nebo klient požaduje využívání datových center, software a serverů za účelem naprogramovat firemní síť.



Obrázek 2-1 Strany uvedené v CC

Zdroj: *vlastní vypracování*

Definovat CC není snadné. Samotní odborníci si vykládají tento pojem různými způsoby. Pro naši situaci uvedeme definice, které se k problematice nejlépe vztahují.

Velte (2011) tvrdí, že CC si můžeme graficky představit jako obláček (anglicky “cloud”), který má funkci reprezentanta všech dalších komponentů, díky kterým funguje. Pod obláčkem se skrývá internet, na který jsou připojené počítačové jednotky a servery. **Server** je program poskytující určitou službu klientům (procesům či programům, které ji využívají). Internetový server (přesněji web server) slouží k obsluze prohlížečů, které na něj vznášejí požadavky pomocí různých protokolů. Je nezbytné vysvětlit podrobně pojem **internet**. Gála

(2015, s. 36) definuje internet, jenž dle organizace Federal Networking Council (FNC) pojem představuje globální informační systém, který:

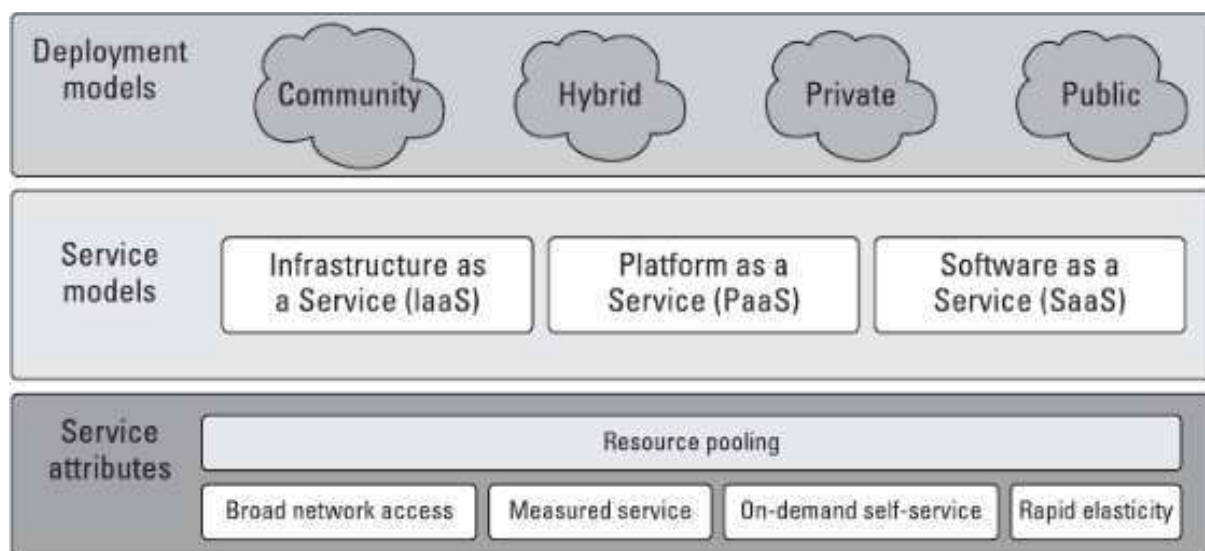
1. je logicky vzájemně propojen prostřednictvím globálního a jednotného prostoru adres, který je založen na internetovém protokolu (IP), včetně dalších, které jsou jeho následníky;
2. komunikaci prvků sítě zajišťuje protokolovou sadou IP, který je s protokolem IP kompatibilní;
3. na své nejvyšší úrovni veřejně nebo soukromě poskytuje, užívá nebo zpřístupňuje služby nad technologiemi, které jsou založeny na výše uvedených principech komunikace a související infrastruktuře.

Jak uvádí Sosinsky (2011), CC přebírá technologie, služby a aplikace, které jsou podobné na internetu a obrací je jako samoobslužné jednotky. Dále použití slova “cloud” se odkazuje na abstrakci a virtualizaci. Abstrakce z toho důvodu, protože aplikace běží na fyzických systémech, které nejsou specifikovány, data jsou ukládána na místech, která jsou neznámá. CC dále virtualizuje systémy sdružováním a sdílením zdrojů, které mohou být poskytnuty kdykoliv je zapotřebí nebo je umožněn více pronájem.

Tyto definice se snaží o stručnou a jednoduchou definici CC, nicméně pro naše účely je zapotřebí definice s mnohem obsáhlejší formou. Takovou komplexní definici odborného pojmu popisuje National Institute of Standards and Technology (dále NIST), který působí ve Spojených státech amerických pod Ministerstvem obchodu (U.S. Department of Commerce). Definice je použita v dokumentu s názvem “The NIST Definition of Cloud Computing”. Tento dokument je tak významný, že z něj vychází široká odborná literatura zabývající se tímto oborem a považuje jej za relevantní, proto i tato diplomová práce odkazuje na poznatky obsažené v daném dokumentu.

Mell a Grance z NIST (2013) popisují CC jako model, který umožňuje všudypřítomný, pohodlný, na požádání dostupný síťový přístup ke sdílené nabídce konfigurovatelných výpočetních zdrojů (např. sítě, servery, aplikace a služby). CC může být v případě potřeby poskytnut nebo uvolněn za minimálních administrativních nákladů a potřeby koordinace s poskytovatelem těchto zdrojů.” Tato definice obsahuje také popis všech elementárních charakteristik, modelů služeb a modelů nasazení. Obrázek 2-2 zobrazuje třístupňový model CC znázorňující ve spodní části všechny nezbytné atributy, které musí

služba splňovat, aby se dala nazývat CC. Prostřední část pojmenovává tři základní modely služeb CC: infrastruktura jako služba, platforma jako služba a software jako služba. Ty jsou detailně popsány v kapitole 2.2. Modely nasazení rozlišují čtyři základní typy CC. Jedná se o komunitní, soukromý, veřejný nebo hybridní cloud. Těmito typy CC se podrobně zabývá kapitola 2.3.



Obrázek 2-2 Vizualizace modelu CC dle definice NIST

Zdroj: NIST (2013)

Služba CC by měla dle NIST (2013) obsahovat následující charakteristiky:

- **samo obslužnost** (*self-service on-demand*) - služby mohou být pro koncového uživatele dostupné prakticky ihned po registraci bez potřebného schválení ze strany poskytovatele,
- **široký síťový přístup** (*broad network access*) - služby jsou dostupné prostřednictvím širokého spektra zařízení (např. laptopy, mobilní telefony, tablety),
- **sdílení zdrojů** (*resource pooling*) - princip spočívá ve sdílení služeb více uživateli. Je zde také princip nezávislosti lokality, ve kterém konečný klient obecně nemá žádnou kontrolu nad přesnou lokalizací poskytovaného zdroje, avšak měl by být schopen specifikovat alespoň přibližně, odkud daný zdroj pochází (např. stát, centrum dat),
- **rapidní pružnost** (*rapid elasticity*) - schopnost urychleně, pružně, v některých případech automaticky reagovat na aktuální poptávku. Z pohledu klienta se služby jeví bez žádných limitů jako nekonečné,
- **měřená služba** (*measured service*) - využití zdrojů může být monitorováno a reportováno poskytovateli a klientovi, kolik dané služby využívá (např. úložiště).

2.1.2 Virtualizace

Označení virtualizace vysvětluje Hurwitz (2012) jako základ CC. Virtualizace je základní komponentou jakéhokoliv cloudu. Virtualizace odděluje zdroje a služby od fyzického doručovacího prostředí. Díky tomu je možné vytvořit mnoho virtuálních systémů v jednom fyzickém systému poskytovatele. Každý operační systém, který běží na virtuálním procesoru, paměti a dalších zdrojů patří danému operačnímu systému. Nejzákladnější část virtualizace – virtuální stroj (anglicky Virtual Machine Monitor), zajišťuje oddělenost operačních systémů, aby se vzájemně neovlivňovaly.

Primární hnací mechanismus pro virtualizaci je značné snížení počtu serverů, díky čemu organizace může efektivně ušetřit náklady. Existuje několik druhů virtualizace. Virtualizace může převzít přístup celého hardwarového a softwarového vybavení od klienta nebo jen některé hardwarové komponenty (virtuální procesory, virtuální paměť, disk, síťové prvky atd.), případně pouze softwarové prostředí (jedná se o virtualizaci operačního systému).

Virtualizace může probíhat na několika úrovních:

- a) celý počítač (server) – virtuální stroj,
- b) softwarové komponenty – virtualizace operačního systému,
- c) hardwarové části – virtuální paměť, virtuální procesor.

Druhy virtualizace můžou být rozdílné. Pro účely této diplomové práce je rozebrán druh **virtualizace na úrovni operačního systému**. Tento pojem popisuje Šindelář (2014, s. 18):

- „virtualizace na úrovni operačního systému se označuje jako virtualizace na úrovni jádra, protože využívá pro svůj běh jádra operačního systému, patří mezi jedny z nejeфекtivnějších. Spočívá v tom, že se virtualizuje samotný fyzický stroj na úrovni jádra operačního systému, čímž lze provozovat bezpečně několik samostatně izolovaných virtuálních strojů na tomto fyzickém serveru. Tyto virtuální stroje musí mít identický operační systém jako systém fyzického serveru a musí být určeny pro stejnou architekturu. Na fyzickém stroji běží hostitelský operační systém. Nad ním je virtualizační vrstva, která se stará o jednotlivé virtuální stroje. Tyto stroje tak sdílejí jeden operační systém, který má přímý přístup k fyzickému hardwaru stroje. Díky této technologii tak není zapotřebí vytvářet různé virtuální komponenty nebo používat speciální programové rozhraní“,

Tento typ virtualizace je nejrozšířenější forma virtualizace mezi hostingovými firmami v ČR. Virtualizační vrstva, která je nainstalována na hlavním operačním systému (Windows nebo Linux) následně obsluhuje jednotlivé virtuální servery.

Pro ujasnění pojmů jsou v tomto odstavci popsány fyzické – hardwarové části a softwarové – nehmatatelné komponenty serverů:

Hardwarové komponenty

- **jádro** – hlavní úkol jádra spočívá v ovládání zařízení počítače a koordinaci všech spuštěných procesů,
- **procesor** – neboli centrální procesorová jednotka (zkratka **CPU**, central processor unit) nazýván jako mozek serveru, který pomocí programovacích jazyků provádí strojové instrukce,
- **paměť** – neboli RAM (random access memory) umožňuje zápis a čtení dat,
- **úložiště** – častěji používán pojem pevný disk sloužící k ukládání dat,
- **elektrický zdroj,**
- **grafická, zvuková a síťová karta.**

Softwarové komponenty

- **operační systém** – vytváří prostředí pro programy, spravuje počítač. Mezi nejznámější operační systémy patří Windows, Linux a iOS,
- **databáze** – databáze je souhrn strukturovaných dat, s nimiž lze pomocí nějakého databázového systému manipulovat (vyhledávat, porovnávat, třídit, editovat apod.),
- **aplikace** – konkrétní program,
- **virtuální privátní síť** – umožňuje propojit několik počítačů (zkratka VPN – virtual private network).

Tabulka 2-1 znázorňuje schéma formy virtualizace na úrovni operačního jádra. Jednotlivé kroky v procesu virtualizace probíhají přes vybudované hardwarové prostředí.

Tabulka 2-1 Schéma virtualizace na úrovni operačního systému

Virtuální server 1	Virtuální server 2	Virtuální server n
Virtualizační vrstva		
Operační systém (Windows nebo Linux)		
Hardware (fyzický server, datové úložiště, databáze)		

Zdroj: vlastní vypracování s využitím INTERVAL (2017)

2.1.3 Sdílené nájemné

Gartner, Inc. (2017) definuje pojem sdíleného nájemného (anglicky multi-tenancy) jako způsob fungování softwaru, kde více nezávislých instancí operují na jedné nebo více aplikacích ve sdíleném prostředí. Tito nájemci jsou logicky izolováni, ale fyzicky integrováni. Stupeň logické izolace musí být úplný, ale stupeň fyzické integrace se bude lišit. Jedná se o situaci, kdy určitá softwarová aplikace slouží mnoha klientům.

Společnost Gartner, Inc. (2017) dále uvádí, že tito nájemci mohou mít vícenásobné aplikace pro sdílené zdroje. Tento scénář je podstatou soukromého nebo veřejného cloudu, kde jsou nabízeny aplikace v běžném cloudovém prostředí. Tyto druhy cloudů jsou blíže vysvětleny v kapitole 2.3.3, respektive 2.3.4.

Na rozdíl od více nájemců je také možnost nájemného pro jednotlivce (anglicky single-tenancy), kdy si nájemník koupí vlastní kopii softwaru a ten může být přizpůsoben dle specifických potřeb a požadavků klienta.

2.1.4 Datové centrum

Velte (2011, s.28) datové centrum vysvětluje jako „skupinu serverů, které spravují předplacené aplikace. Může se jednat o velkou místnost v suterénu vaší budovy nebo místnost plnou serverů na druhé straně světa, ke které přistupujete prostřednictvím internetu.“

Datová centra jsou tedy jednoduše centralizované lokace, kde je výpočetní a síťové vybavení za účelem shromažďování, ukládání, zpracování distribuci nebo umožnění přístupu k obrovskému počtu dat. Tyto data centra fungují již od počátku vynalezení počítačových jednotek.

2.1.5 Smlouva o úrovni dodavatelských služeb

Smlouvy o úrovni dodavatelských služeb (anglicky service level agreement, dále SLA) popisuje Wieder (2011) jako oficiální závazek, který panuje mezi poskytovatelem služeb a klientem. Obě strany by měly znát práva a povinnosti při využívání CC.

Voříšek (2015, s. 298) uvádí základní strukturu SLA:

- **identifikace** odpovídá na otázku „Kdo a komu službu poskytuje?“,
- **cíle, efekty** – specifikuje „Proč se služba poskytuje?“,
- **obsah** – uvádí „Co? a „Jak se služba poskytuje?“,

- **objem** – odpovídá na otázky „Kde?“, tj. ve kterých lokalitách a kterým uživatelům se služba poskytuje, a „Kolik?“, tj. jaký je celkový objem služby v daném období,
- **kvalita** – specifikuje „S jakou dostupností, dobou odezvy, spolehlivostí a bezpečností se služba poskytuje?“,
- **cena a obchodní podmínky** – udávají „Za kolik se služba poskytuje?“ a „Jaké okolnosti ovlivňují výslednou cenu služby“,
- **ostatní charakteristiky služby** – tato část uvádí zbývající obchodně-technické charakteristiky služby, jako je způsob vykazování služby, postup při změnách služby, postup při ukončení služby atd.

V následujících odstavcích jsou jednotlivé části SLA charakterizována podrobněji dle Voříšek (2015):

Identifikace služby

Tato část definice služby uvádí základní charakteristiky smlouvy, které identifikují službu, zákazníka, poskytovatele, uživatele a typ služby. Mezi identifikační charakteristiky uvádí Voříšek (2015) název služby, poskytovatele (který může být buď interní útvar informačních a komunikačních technologií podniku, nebo externí specializovaná organizace) a rámcovou smlouvu, jejíž součástí je tato SLA.

Cíle služby a jejich metrik

Součástí definice služby je rovněž specifikace cílů služby a jejich metrik. SLA obsahuje důvody, proč byla služba zavedena, jaké efekty přináší a jak se efekty měří.

Obsah/předmět služby

Obsah služby obsahuje, co a jakým způsobem poskytovatel zákazníkovi dodává. V případě služeb týkajících se infrastruktury se koncovým uživatelům nabízejí pouze služby související s provozem koncových stanic (PC, notebooků atd.), kdežto náklady na ostatní infrastrukturu informačních a komunikačních technologií jsou započítávány do ceny informačních a aplikačních služeb.

Objem a rozsah služby

Rozsah služby specifikuje lokality, ve kterých je služba dostupná, a dobu, kdy je služba dostupná. Lokalita může být specifikována podnikovým útvarem nebo geograficky. Doba dostupnosti je vymezena časem, např. „24 hodin 7 dní v týdnu“. Objem služby je parametr, který významně ovlivňuje návrh realizace služby a cenu služby.

Pro určení objemu služby existují řady možností:

- počet uživatelů;
- počet koncových stanic;
- objem transakcí za určitý časový úsek;
- objem dat (uložených, přenesených).

Kvalita služby

Podle Voříšek (2015, s. 301) kvalita služby podobně jako objem služby přináší řadu variant definování SLA. Mezi nejdůležitější ukazatele pro účely této práce patří **dostupnost služby**, která udává, z jakého procenta z doby poskytování služby může být služba nedostupná z důvodu výpadku. V praxi se dostupnost pohybuje v rozmezí 95 % až 99,99 %. Procento udává část, kolik časových jednotek je služba dostupná. Například dostupnost 95 % udává, že 0,05 % ze dne (1 hodina a 15 minut) může být služba mimo provoz. Pro klienta je nejvýhodnější co jak nejvyšší dostupnost služby. Zároveň platí, že čím vyšší je dostupnost, tím je tento parametr pro klienta dražší.

Cena služby

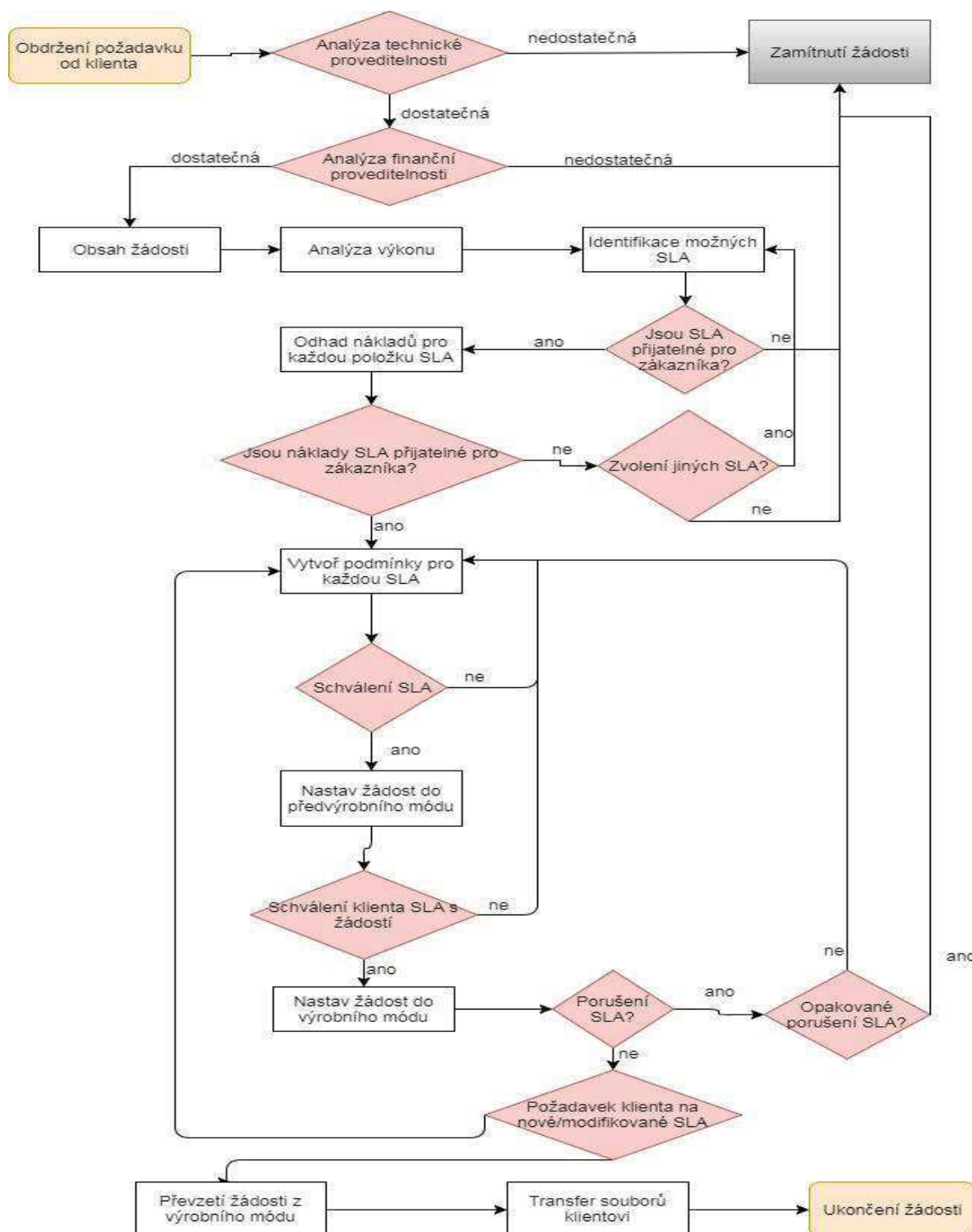
Cena ICT je jednou z významných, pravděpodobně tou nejvýznamnější charakteristikou služby, které ovlivňují efektivitu služby z hlediska podnikání. Voříšek (2015, s.303) vystihuje problematiku stanovení ceny tak, že „pokud vezmeme v úvahu ICT služby všech typů poskytovatelů, pak můžeme konstatovat, že existuje velké množství modelů pro určení ceny ICT. V případě interního ICT útvaru se využívají především nákladové ceny. U externího poskytovatele je k nákladům přičten zisk. V obou případech ale poskytovatelé musejí mít zaveden kvalitní controlling nákladů, který umožní sledovat všechny náklady spojené s poskytováním služeb“. Podrobnější postup při tvorbě cen ICT služeb je rozebrán v kapitole 3.2.3.

Nastavení SLA mezi poskytovatelem a klientem

Vývojový diagram na obrázku ukazuje proces řízení požadavku ve společnosti se zaměřením na nastavení SLA parametrů, které podrobně rozebírá kapitola 2.1.5. Tento postup umožňuje poskytovateli nastavit prověřené parametry SLA, protože za jakékoliv nesplnění přichází finanční pokuta. V prvním kroku se analyzuje proveditelnost žádosti od klienta, a to z technického a finančního hlediska. Technicky se zkoumá, zda nejsou nároky na datové centrum a fyzické servery tak vysoké, že by společnost nebyla tak dobře vybavena. Také se zkoumá kompatibilita s cloudovou základnou. Zjistí se rovněž informace o výkonu aplikace. Analýza finanční proveditelnosti zahrnuje určení přibližných nákladů a ceny. Po schválení parametrů společností SLA se aplikace přesouvá do předvýrobního módu a testuje se soulad

mezi běžící aplikací a definovanými SLA. Po úspěšném otestování se předkládá konečný návrh klientovi. Pokud souhlasí, žádost se stává dostupnou pro koncového klienta. Zákazník si ovšem může přát ukončit spolupráci, proto nastává proces ukončení, kde se všechna data spojená s aplikací přemístí k zákazníkovi.

Obrázek 5-3 Diagram nastavení podmínek SLA s klientem



Zdroj: vlastní vypracování s použitím DRAW (2017)

2.1.6 Smlouva o provozní úrovni

Vymezení pojmu (anglicky operation-level agreement) je podobné tomu SLA, ale jeho zaměření je dovnitř organizace zajišťující chod služby. Jedná se dle Voříšek (2015) buď o interní smlouvu se správcem zdroje, který zajišťuje dodávku kapacit zdroje, anebo se jedná o smlouvu s externím poskytovatelem služby. Například daná aplikační služba vyžaduje, aby uživatel měl přístup k serveru přes internet.

2.2 MODEL Y SLUŽEB CC

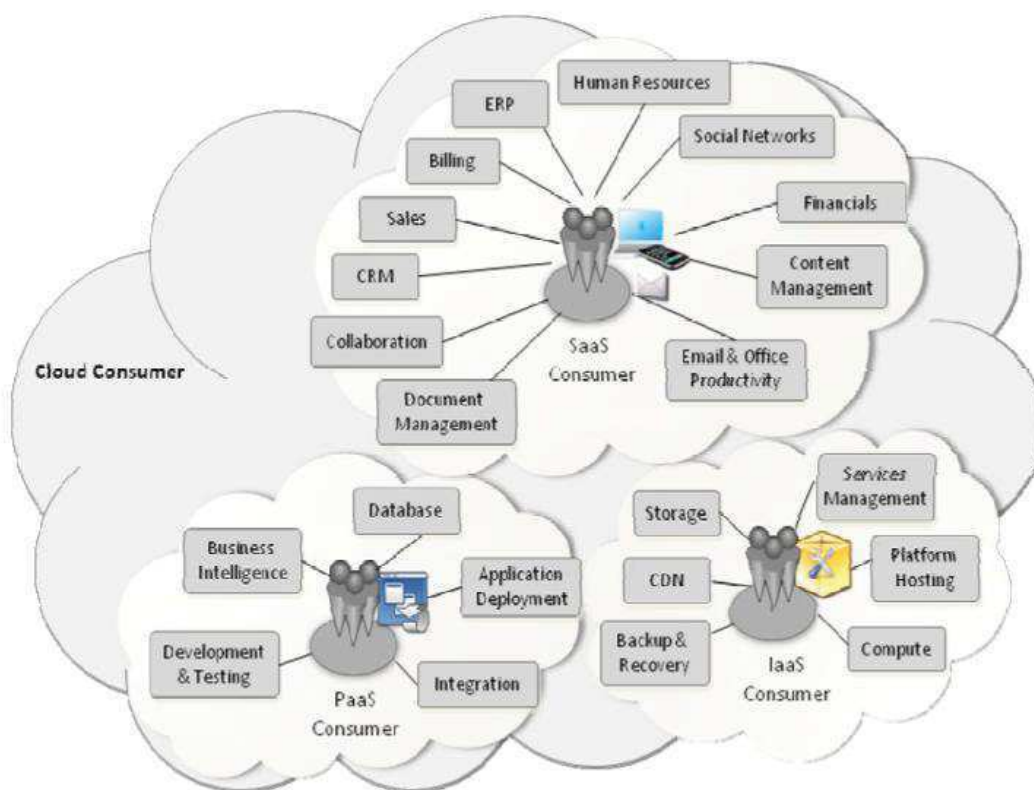
Termín CC je obecný pojem, který je množinou všech konkrétních modelů služeb objevujících se na trhu. Pro vysvětlení slouží zkratka XaaS („X“ as a service) znamenající „něco jako služba“. X je konkrétní produkt ve formě služby. Jak ukazuje obrázek 2-3, na trhu se hlavně setkáváme zejména se třemi základními modely služeb:

- **infrastruktura jako služba,**
- **platforma jako služba,**
- **softwarem jako služba.**

Tyto tři modely ukazují rozvětvenost jednotlivých služeb, od nejméně rozvinuté infrastruktury jako služby (IaaS). Infrastruktura jako služba (IaaS), je samoobslužný model pro přístup, sledování a správu infrastruktur vzdálených datových středisek, úložiště, vytváření sítí a síťové služby.

To, co vývojáři získají pomocí platformy jako služba, je rámec, na který mohou stavět a rozvíjet nebo přizpůsobovat aplikace.

Služby cloudových aplikací známé jako software jako služba představují největší zastoupení. Většina aplikací může být spuštěna přímo z webového prohlížeče bez nutnosti stahování nebo instalace.



Legenda:

IaaS – Infrastruktura jako služba

PaaS – Platforma jako služba

SaaS – Software jako služba

Obrázek 2-3 Rozvrstvení komponentů služeb CC

Zdroj: NIST, *Example of Services Available to a Cloud consumer* (2013)

2.2.1 Infrastruktura jako služba

Infrastruktura jako služba (Infrastructure as a Service, dále IaaS) označuje služby, kdy jsou uživatelé pronajímány výpočetní výkony, úložiště, servery a virtualizace. O tyto operace se stará poskytovatel, ale spotřebitel má možnost si nainstalovat libovolný software, tedy jakýkoliv operační systém nebo aplikaci dle jeho výběru. Cílovou skupinou jsou síťové architekti.

Tato služba je zpoplatněna obvykle dle spotřebovaných prostředků, mezi které patří procesor, úložiště, paměť a propojenost. Dalším faktorem je také podoba dohody o úrovni poskytovaných dodavatelských služeb.

Dle Microsoft (2017) základní výhody modelu IaaS jsou, že:

- **klient se může soustředit na podstatu podnikání** (IaaS umožňuje klientovi soustředit se na základní aktivity organizace, ne na IT strukturu),
- **IaaS zlepšuje kontinuitu podnikových procesů a zotavení po havárii** (IaaS při správně dohodnutých smlouvách o úrovni služeb umožňuje přístup k aplikacím i během havárie nebo odstávky),
- **IaaS eliminuje investiční náklady a snižuje průběžné výdaje** (IaaS obchází počáteční náklady nutné k vytvoření a správě vlastního datového centra, takže se stává ekonomickou volbou pro startupy a společnosti testující nové nápady).

Mezi nejznámější příklady infrastrukturních cloudových služeb patří Amazon Web Services, Microsoft Azure a Google Cloud Platform.

2.2.2 Platforma jako služba

Platforma je v informatice pracovní prostředí, jak pro hardware, tak i software. Z hardwarové stránky je platformou stavba počítače a použité komponenty (procesor, paměť). Ze softwarové stránky platformou je operační systém, ale i programovací jazyky.

Platforma jako služba (Platform as a Service, dále PaaS) je úplné prostředí pro vývoj a nasazení v cloudu, které poskytuje prostředky umožňující dodat cokoli od jednoduchých cloudových aplikací po propracované podnikové aplikace s podporou cloudu. PaaS nabízí klientům aplikace, které slouží především vývojářům. Ti mohou aplikace vyvíjet, testovat, udržovat. Uživatel má obvykle přístup k této službě prostřednictvím webového prohlížeče. Poskytovatelé si účtují za tuto službu podobně jako v případě IaaS.

Microsoft (2017) uvádí, že model PaaS má stejné výhody jako IaaS, ale přidane funkce pro PaaS poskytují klientům další výhody:

- **zkrácení doby psaní kódu** (PaaS mohou zkrátit čas potřebný k napsání nových aplikací pomocí předpřipravených aplikačních komponent integrovaných v platformě, jako jsou podpora sledu prací, adresářové služby, funkce zabezpečení a další),
- **rozšíření vývojových možností bez nabírání lidí** (komponenty PaaS nabídnou vývojovému týmu nové možnosti bez potřeby zaměstnávat další pracovníky s potřebnými zkušenostmi),

- **cenově dostupné propracované nástroje** (model průběžných plateb umožňuje jednotlivcům i organizacím používat propracovaný vývojový software, funkce business intelligence a analytické nástroje, které by si jinak nemohli dovolit koupit).

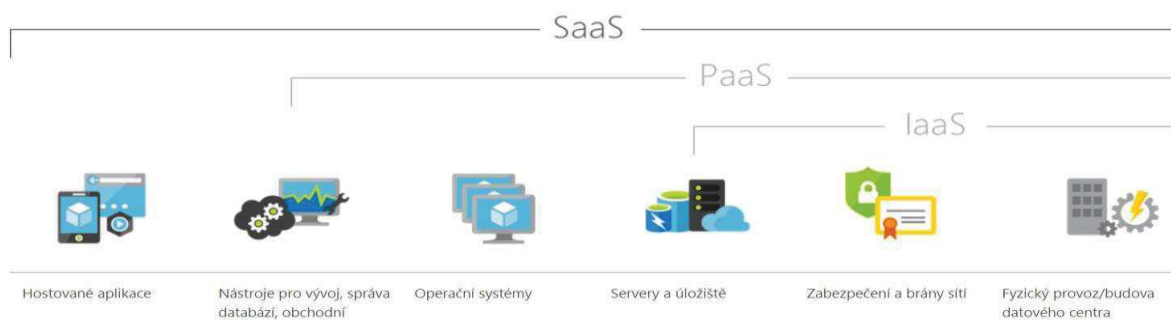
Příkladem PaaS může být služba Google App Engine. Tuto službu ve velké míře používají klienti vlastníci e-shopy.

2.2.3 Software jako služba

Microsoft (2017) definuje software jako službu (Software as a Service, dále SaaS) jako poskytnutí úplného softwarového řešení, které lze zakoupit na základě průběžných plateb od poskytovatele cloudové služby. Klient si pronajímá pro organizaci použití aplikace a uživatelé se k ní připojují přes internet obvykle pomocí webového prohlížeče. Veškerá podpůrná infrastruktura, software a data aplikace jsou umístěny v datovém centru poskytovatele služeb. Poskytovatel služeb spravuje hardware a software a v rámci příslušné smlouvy o poskytování služeb zajišťuje dostupnost a zabezpečení aplikace a klientových dat. SaaS dovoluje organizaci začít aplikaci rychle využívat s minimálními pořizovacími náklady.

Jak tvrdí organizace Cloud Security Alliance (2011), je SaaS postavena na skrytých IaaS a PaaS složkách a poskytuje samostatné řízení prostředí, které doručuje konečnému klientovi veškerý podobu aplikace. Lacko (2012, s. 241) podotýká k SaaS, že „uživatelé platí za využívání aplikace, ne za aplikaci samotnou“.

Obrázek 2-4 znázorňuje všechny dílčí komponenty, ze kterých se SaaS skládá. Ve srovnání s IaaS a PaaS je patrné, že se jedná se o nejrozvinutější cloudový model a skládá se z datového centra, zabezpečení a brány sítí, serverů, úložiště, operačních systémů a nástrojů pro vývoj aplikací.



Obrázek 2-4 Všechny dílčí komponenty SaaS

Zdroj: Microsoft (2017)

Jako výhody softwaru jako služby uvádí Microsoft (2017):

- **přístup k propracovaným aplikacím** (není potřeba kupovat, instalovat či aktualizovat žádný hardware nebo software),
- **bezplatný klientský software** (uživatelé můžou spouštět většinu aplikací SaaS přímo ze svého webového prohlížeče bez nutnosti stahovat a instalovat další software, i když některé aplikace vyžadují moduly plug-in),
- **mobilizaci zaměstnanců** (SaaS usnadňuje „mobilizaci“ zaměstnanců, protože uživatelé můžou přistupovat k aplikacím SaaS a datům z libovolného počítače nebo mobilního zařízení připojeného k internetu).
- **přístup k datům aplikace odkudkoli** (s daty umístěnými v cloudu můžou uživatelé přistupovat ke svým informacím z libovolného počítače nebo mobilního zařízení připojeného k internetu).

Uživatel nemusí mít odborné znalosti informačních technologií a běžně se setkává se službou SaaS využíváním e-mailů, kalendářů nebo jiných kancelářských nástrojů (sada Microsoft Office 365).

2.2.4 Srovnání tradičního IT modelu s modely CC

Tabulka 2-2 srovnává jednotlivé modely služeb CC s tradičním IT. Modře jsou označeny služby a hardware, které jsou ve vlastnictví klienta, naproti tomu zelená barva je ve vlastnictví poskytovatele.

U tradičního IT modelu (též nazýván on-premise) je téměř úplná kontrola nad infrastrukturou IT a softwarem. Klient je odkázán pouze na připojení k internetu – síti k externímu poskytovateli, který může způsobovat výpady. U IaaS je klientovi pronajata veškerá infrastruktura a klient má pod kontrolou data a software. U SaaS je veškerý hardware a software pod kontrolou poskytovatele a klient pouze pracuje s daty.

Tabulka 2-2 Srovnání možnosti ovlivnění tradičního IT modelu a CC klientem

Tradiční IT model (on-premise)	IaaS	PaaS	SaaS
Data	Data	Data	Data
Aplikace	Aplikace	Aplikace	Aplikace
Prostředí	Prostředí	Prostředí	Prostředí
Virtualizace	Virtualizace	Virtualizace	Virtualizace
Servery	Servery	Servery	Servery
Úložný prostor	Úložný prostor	Úložný prostor	Úložný prostor
Síť	Síť	Síť	Síť

Zdroj: vlastní vypracování s dle vysvětlení Voříšek (2015)

2.3 MODELÝ NASAZENÍ CC

Modely nasazení CC popisují, jaké typy cloudu jsou poskytovány. V této kapitole jsou uvedeny čtyři základní typy modelů nasazení CC. Jedná se o komunitní, soukromý, veřejný cloud anebo jejich kombinace s označením hybridní cloud.

Komunitní cloud

Komunitní cloud (Community Cloud) je typ cloudu založený na nastavení vzájemného sdílení mezi mnoha organizacemi, které patří do určité skupiny, jako například banky. Společnost IBM (2015) také poukazuje na to, jak členové komunity sdílejí podobné poslání, soukromí, výkon a ochranné náležitosti. Hlavním záměrem těchto komunit je dosažení cílů spojených s jejich předmětem podnikání.

Komunitní cloudy jsou efektivní především ve snižování nákladů a umožňují i menším klientům fungovat při vysoce kvalitních IT službách.

Soukromý cloud

Podrobný popis uvádí ve své knize Hurwitz (2012), kde uvádí, že soukromý cloud (Private Cloud) je sestava hardwaru, aplikací, úložiště, sítě a služeb, které jsou určeny pro konkrétní subjekt. Privátní cloud je vysoce kontrolované prostředí a je skryt pro veřejnost. Tento typ cloudů se zaměřuje na řízení, ochranu a dodržování pravidel u klienta.

Soukromý cloud řeší především bezpečnost. Společnosti mají obavu o zneužití svých citlivých dat a informací, proto se snaží o vysoké zabezpečení. Řešením jsou právě privátní cloudy.

Veřejný cloud

Veřejný cloud (Public Cloud) je poskytován široké veřejnosti a je ve vlastnictví společnosti, která služby cloudu prodává. Tento typ cloudu je zároveň nejčistší z pohledu splnění všech podmínek pro cloud. Jednou z nevýhod veřejných cloudů je, že zákazníci nemají kontrolu nad tím, kde jsou jejich data uložena. Typickým veřejným cloudem je Google.

Hybridní cloud

Jak uvádí NIST (2013), označením hybridní cloud (Hybrid Cloud) rozumíme spojení dvou a více cloudů (komunitní, soukromý nebo veřejný), které sice zůstávají samostatné jednotky, ale jsou sloučeny standardy nebo vlastnickými technologiemi a umožňují přenos dat a aplikací. Ve skutečnosti se hybridní cloudy využívají způsobem, aby při běžném provozu mohly služby fungovat v privátním cloudu a v případě potřeby je lze transformovat do

veřejného cloudu. Odborníci nicméně poukazují na bezpečnostní rizika spojených s touto transformací.

2.4 VÝHODY A RIZIKA CC

V této kapitole rozebereme výhody a omezení CC ze dvou hledisek. Nejdříve se zaměříme na pohled klienta, posléze také na perspektivu poskytovatele.

2.4.1 Výhody CC pro klienty

Škálovatelnost

Škálovatelnost neboli rozšiřitelnost je schopnost systému nebo sítě pracovat s náhlými změnami potřeby, čili zvyšovat výkonnost daného parametru (například paměti nebo datového úložiště), když tato potřeba nastane. Velte (2011) uvádí škálovatelnost jako jednu z hlavních výhod. CC dokáže zvládnout vysoký nárůst výpočetních požadavků. Místo koupě, následné instalace a konfigurace nových zařízení si lze objednat dodatečné procesorové cykly nebo úložiště u třetí strany. Tato služba dokáže zvládat různé požadavky na potřebnou kapacitu, díky tomu lze spotřebu využitelnosti u poskytovatele zvyšovat nebo snižovat dle firemních potřeb.

Snížení nákladů na IT

Klient nemusí vynakládat vysoké kapitálové investice na pořízení programů, koupě licencí. Organizace se nemusí zabývat řešením „on-premise“, tj. že by měla nad IT systémy plnou kontrolu, nýbrž zakoupením cloudových služeb sníží vstupní náklady a okamžitým nasazením může zvýšit svou konkurenceschopnost. Podniky ovšem musí počítat s počátečními investicemi ve formě sjednocení počítačových systémů.

Flexibilita

Flexibilita pravděpodobně představuje největší výhodu v poskytování služeb na bázi cloudu. Klient je v pozici, kdy může velice pružně měnit své požadavky na odebírané množství dat z cloudu a cena využívaných služeb se účtuje pouze za to, co se v dané chvíli využívá nebo co klient potřebuje. Flexibilita se vyznačuje také schopností systému rychle měnit počty uživatelů využívajících softwarové zařízení, klient může kdykoli požádat o navýšení operační paměti nebo datového úložiště. Flexibilita cloudových služeb pomáhá

překonávat výkonové špičky, jako mohou být například marketingové kampaně, používané v krátkém rozmezí času.

Zkušenosti poskytovatelů cloudových služeb

Další velkou výhodou jsou zkušenosti dodavatelů cloudových služeb. Průkopníky v oblasti CC jsou velmi renomované společnosti, mezi které patří Amazon, Google, Microsoft, IBM a Yahoo! Tyto společnosti jsou důvěryhodné, poskytují spolehlivé služby a jsou veřejnosti dobře známé.

2.4.2 Omezení CC pro klienty

Umístění dat

Spotřebitel má uložena všechny data u svého poskytovatele, nemá nad nimi přímou kontrolu a musí plně důvěřovat svému dodavateli. Klientovi hrozí nebezpečí zneužití dat úmyslně nebo neúmyslně. Zde velice záleží na zabezpečovacích certifikátech a podmínkách zabezpečení ze strany dodavatelů. Poskytovatelé cloudových služeb mají lepší zabezpečovací systémy než klienti a vynakládají do zabezpečení stále lepší mechanismy proti napadnutí zevnějšku, nicméně jsou to právě klienti, kteří jsou nakonec plně zodpovědní za ochranu svých dat. Může se také stát, že data jsou uložena v jiné zemi, než je klient a poskytovatel. Tato situace může představovat problémy právního charakteru nebo v oblasti citlivých údajů, autorských práv apod. Někteří poskytovatelé berou toto omezení na vědomí, a proto se snaží svým klientům nabídnout konkrétní umístění jejich dat. Například Amazon S3 nabízí své služby v lokalitách US East, US West, Canada, EU, Asia Pacific a South America.

Nedostatečné zabezpečení

CSA (2017) ve své zprávě „The Treacherous 12“ upozorňuje na nedostatečnou škálovatelnost systémů, neschopnost použití více faktorové autentizace, slabé použití hesel či nedostatek šifrovacích klíčů a jiných certifikátů.

Osoby, které se takto úmyslně nabourají do zabezpečení ochrany klientových dat nebo osobních údajů, mohou číst, upravovat nebo smazat data klientů. Mohou také nainstalovat škodlivý software, který se může jevit jako pocházející z důvěryhodného zdroje. V důsledku takto nedostatečné identity mohou tyto zákeřní „uživatelé“ způsobit potenciálně zákeřné škody organizacím nebo koncovým uživatelům.

Závislost na poskytovateli služby

Závislost na poskytovateli služeb je zohledněna jako další možné riziko. Klient odebírá poskytnuté softwarové řešení od jednoho dodavatele a může se dostat do nelehké vyjednávací pozice z hlediska cenových podmínek. Software je již dán poskytovatelem a nelze jej příliš měnit. Dále je zapotřebí uvést, že možná změna poskytovatele může být velice nákladná a komplikovaná. Migrace cloudových služeb na jiného poskytovatele může být omezená, jedná-li se o obchodní procesy nebo úpravu všech aplikací ze stávajícího prostředí do nového. Už jen přechod z řešení „on-premise“ na cloud je poměrně komplikovaný úkol z technického hlediska. V případě volby SaaS klient ztrácí své experty na informační technologie a je vystaven možné hrozbě nenalezení takových odborníků, bude-li zapotřebí vyvinout např. novou aplikaci.

Omezenost přizpůsobení se podle potřeb klienta

Služby typu SaaS nelze již příliš upravovat a může se jevit jako nevyhovující z pohledu užívání spotřebitelem. Jedná se o řešení, kdy všichni odběratelé sdílejí stejný softwarový kód a nelze tuto službu naprogramovat pro jednoho uživatele dle jeho požadavků. Váže se k tomu určitá obecnost a nemožnost upravování aplikací jen pro jednoho uživatele, protože se v daném virtuálním prostředí vyskytuje spousta dalších odběratelů.

2.4.3 Výhody CC pro poskytovatele

Trvalý příjem

Velte (2011, s. 191) uvádí tuto výhodu jako nejdůležitější. „Dodavatelé mají trvalý příjem, který je často vydatnější než zisky z prodeje tradičních softwarových licencí. Dodavatelé získávají tím více, čím více odběratelů se připojuje. Na začátku musí hodně investovat do fyzických prostorů, hardwaru, technických pracovníků a vývoje procesů. Čím větší kapacita těchto prostředků se využívá, tím více může poskytovatel vydělávat.“

Poskytování služeb je podmíněno službou mezi oběma subjekty, tím jsou zaručeny pravidelné a relativně jisté příspěvky. Pro dodavatele lze jednoduše plánovat cash flow právě díky pravidelnosti a předvídatelnosti příspěvků.

Prostředí sdíleného nájemné

V IT oboru je zaveden anglický název „multi-tenancy“. Významem tohoto pojmu se zabývala kapitola 2.1.3. Hurwitz a Kaufman (2012) dávají do kontrastu řešení pro jednoho

uživatelé (anglicky „single-tenancy“), kde dodavatelé musí postavit nová datová centra pro nového klienta. Naproti tomu v prostředí tzv. „multi-tenancy“ noví uživatelé obdrží přístup ke stejnému základnímu softwaru, tímto poskytovatelé ušetří náklady díky novým zaváděcím pracím pro nové klienty. Jedná se tedy o vyvinutou aplikaci poskytovanou více klientům současně.

Odstoupení klienta od smlouvy je nákladné

Pro klienta může zrušení služby a přechod na nového poskytovatele znamenat vysoké finanční zatížení. Záleží na podmínkách SLA, nicméně v těchto smlouvách stojí vysoké pokuty za předčasné ukončení a odstoupení od smlouvy.

2.4.4 Omezení CC pro poskytovatele

Vysoké náklady na zřízení datových center

Datová centra dokážou splňovat kritéria pro nejnáročnější požadavky v oblasti zálohování dat a chránění proti výpadkům. Výkonné datové centrum, které dokáže obsloužit vzrůstající počet klientů a jejich potřeby, s sebou nese ovšem velmi vysoké počáteční investice a může být bariérou pro vstup nových dodavatelů služeb CC. Částečným řešením je pronájem hardware infrastruktury u třetí strany, která již má vybudovaná datová centra (např. centrum sdílených služeb), nicméně z toho pramení nevýhoda ve spoléhání se na dalšího dodavatele, který může působit další potíže v podpoře.

Nedůvěra ze strany klientů

Na trhu působí renomované a zavedené značky i v poskytnutí cloudových služeb, jako jsou například Microsoft, Google nebo Amazon. Pro nové dodavatele je to na trhu CC velice těžké. Tento typ klientů si musí získat důvěru ve všech směrech. Navzdory tomu, že je vše vázáno smlouvami, potenciálně noví zákazníci mají obavy z možného zneužití svých citlivých dat.

3. TEORETICKÁ VÝCHODISKA V OBLASTI TVORBY CEN

Kotler (2007) se zabývá otázkou, co je to cena. Odpovídá na ni tak, že **tvorba cen** je kontroverzní a lze ji nazvat mnoha způsoby. Za svůj byt platíme nájem, u bank platíme úroky a cenou dělníka je mzda. Cena má mnoho dalších názvů, jako poplatky, provize, honoráře, clo či výpůjčné. Kotler (2007, s. 749) definuje cenu takto: „Peněžní částka účtovaná za výrobek nebo službu; případně souhrn všech hodnot, které zákazníci vymění za užitek z vlastnictví nebo užívání výrobku nebo služby.“ Mruzková (2013, s. 261) dodává, že „cena je reálně existující ekonomická kategorie, která v ekonomice působí a ovlivňuje její chod. Cena zprostředkovává ekonomické spojení kupujícího a prodávajícího na trhu.“

3.1 METODY TVORBY CEN

Tržní ekonomika zná v teorii i praxi značný počet přístupů k tvorbě cen. Mruzková (2013) uvádí tyto hlavní kategorie:

- **tvorba cen orientovaná na náklady,**
- **tvorba cen orientovaná na konkurenci (nabídku),**
- **tvorba cen orientovaná na kupující (poptávku).**

3.1.1 Tvorba cen orientovaná na náklady

Tato metoda tvorby cen se nazývá také jako *cost plus pricing*. Podle Kotler (2007) je tento typ cenotvorby nejjednodušší metodou a stanovuje se na základě přírážky neboli stanovení ceny podle kalkulačních nákladů. Mruzková (2013) klasifikuje náklady pro vytvoření kalkulací na jednicové a režijní náklady. U obou druhů je nutné rozlišovat mezi přímými a nepřímými náklady.

Mruzková (2013, s.30) charakterizuje **jednicové náklady** jako část technologických nákladů, které jsou vyvolány vytvořením každé definované jednotky výkonu a bezprostředně souvisí s konkrétní jednotkou výkonu (*např. náklady na základní materiál nebo mzdy výrobních dělníků*).

Mruzková (2013, s. 254) uvádí, že **jednicové přímé náklady** jsou objektivně a hospodárně zjištělné na kalkulační jednici dle norem spotřeby, technické dokumentace nebo dle záznamů operativní evidence.

Jednicové nepřímé náklady nejsou objektivně nebo hospodárně zjištělné na kalkulační jednice. Východiskem pro stanovení rozpočtu těchto nákladů rovněž mohou být průměrné normy spotřeby vytvořené na detailní kalkulační jednice.

Režijní náklady jsou tvořeny částí technologických nákladů, která souvisí se zabezpečením vlastního technologického procesu a veškerými náklady na zajištění, obsluhu a řízení (*příkladem jsou náklady na pomocný materiál, kancelářské potřeby, odpisy strojů, náklady na opravy a údržbu*).

Režijní přímé náklady jsou objektivně a hospodárně zjistitelné na kalkulační jednici. Pro vyčíslení těchto nákladů v kalkulaci mohou být k dispozici v podniku tzv. normativy režijních nákladů pro jednotlivé kalkulační jednice a záznamy o spotřebách těchto nákladových druhů v operativní evidenci opět dle jednotlivých kalkulačních jednic.

Režijní nepřímé náklady jsou nezjistitelné na kalkulační jednice. Tyto nepřímé náklady jsou na jednotlivé kalkulační jednice rozvrhovány s využitím vhodně zvolené nebo zvolených kalkulačních technik. Výchozím zdrojem je rozpočet nákladů.

V tabulce 3-1 je uveden typový kalkulační vzorec, který má obecný charakter a lze jej použít pro libovolný obor podnikatelské činnosti. Jsou zde rozlišeny pouze přímé a nepřímé náklady, nejsou zde zohledněny jednicové a režijní náklady.

Tabulka 3-1 Typový kalkulační vzorec

Kalkulační položka
1. Přímý materiál
2. Přímé mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní režie
Σ (1-4) Vlastní náklady výroby
5. Správní režie
Σ (1-5) Vlastní náklady výkonu
6. Odbytové náklady
Σ (1-6) Úplné vlastní náklady výkonu
7. Zisk (ztráta)
Σ (1-7) Cena

Zdroj: Mruzková (2013, s.153)

Količ (2006) popisuje různé metody tvorby cen orientované na náklady, zejména jde o tyto:

- kalkulace úplných nákladů,
- kalkulace neúplných nákladů.

3.1.1.1 Kalkulace úplných nákladů

Tato metoda zpravidla člení náklady na přímé a nepřímé a propočítává jednotlivé položky nákladů. Tato kalkulace obsahuje skutečné úplné vlastní náklady při daném objemu produkce.

Mruzková (2013) popisuje, že podstata kalkulace úplných nákladů spočívá na předpokladu, že každý jednotlivý výkon vyvolá fixní a variabilní náklady. To znamená, že úplné vlastní náklady jsou vlastně průměrnými celkovými náklady, které se rovnají součtu průměrných variabilních a fixních nákladů na jednotku výkonu.

Úplné vlastní náklady na jednotku výkonu lze vyjádřit ve tvaru:

$$n_v = \frac{FN}{Q_v} + v n_v, \quad (3.1)$$

kde n_v jsou úplné vlastní náklady na jednotku v -tého výkonu, Q_v je objem v -tého výkonu v měrných jednotkách, FN jsou celkové fixní náklady, $v n_v$ jsou jednotkové variabilní náklady.

3.1.1.2 Kalkulace neúplných nákladů

Mruzková (2013, s. 282) popisuje, že kalkulace neúplných nákladů se „využívá nejen pro stanovení vnitropodnikových předacích cen mezi útvary podniku, ale též z hlediska podniku pro stanovení minimálních cen prodávaného zboží na krátké období. To znamená, že podnik, který má velmi vážné odbytové potíže a jeho cílem je přežití, může stanovit prodejní ceny na úrovni variabilních nákladů.“ Tato kalkulace ukazuje kalkulační jednici, kde jsou pouze přímé nebo variabilní náklady. Současné pojetí kalkulace neúplných nákladů zahrnuje v kalkulační jednici veškeré variabilní náklady. Mruzková (2013, s. 183) uvádí nutné předpoklady pro tento typ kalkulace. Jednak jednotlivé výkony vyvolávají pouze variabilní náklady a fixní náklady jsou považovány za nedělitelný celek. Dalším důležitým předpokladem je ten, že ekonomický přínos při prodeji výrobku je vyjádřen pomocí veličiny **příspěvek na úhradu fixních nákladů a tvorby zisku** (zkráceně příspěvek na úhradu), také označované jako **marže**. Jednotkový příspěvek na úhradu daného výkonu se stanoví jako rozdíl mezi cenou a průměrnými variabilními náklady.

3.1.1.3 Activity Based Costing

Definice dle Voříšek (2015, s.352) pro kalkulaci Activity Based Costing (dále ABC) je, že „ABC je metoda, jejímž cílem je analyzovat informace o nákladech na jednotlivé služby, produkty v detailnějším členění oproti požadavkům „standardního“ účetnictví. Základem ABC je postup, který měří náklady a výkonnost nákladových objektů, aktivit a zdrojů.

Dle Mruzková (2013) kalkulace ABC nevychází ze základní filozofie, tedy, že náklady jsou vyvolány daným výkonem, ale u ABC jsou kalkulační jednici přiřazovány náklady dle jednotlivých **aktivit**, příp. **činností**, které jsou zapotřebí k jejímu vytvoření. Je

zde snaha o zpřesnění přiřazení zejména nepřímých nákladů na kalkulační jednici. ABC vychází z filozofie, že **náklady jsou vyvolány prováděnou aktivitou** (činností). U podnikatelských subjektů dochází ke změně struktury nákladů. Nárůst režijních nákladů na úkor jednicových nákladů odhaluje nepřesnost u předešlých kalkulačních metod. Mruzková (2013, s.238) dále uvádí, že pokud jde o aplikaci metody ABC, je vhodné ji využít v odvětvích, kde vzniká široký sortiment výkonů, jejichž výrobní proces vyžaduje řadu poměrně nákladově náročných pomocných, zajišťujících i výrobních aktivit a činností.

Voříšek (2015, s.352) dále zmiňuje, „pokud dojde k nasazení metody ABC a porovnání zjištěných nákladů s výstupy klasických kalkulací, ukáže se často řada významných rozdílů v účtovaných nákladech a způsobech jejich rozdělení. V důsledku nasazení ABC dochází i ke změně rozpočítávání jednotlivých režijních nákladů (telefony IT konzultantů a manažerů, náklady na mzdy IT konzultantů rozpočítané na jednotlivé projekty) a k využití aktiv podniku (náklady na leasing nakoupené výpočetní techniky – notebooky, servery, software; odpisy HW vybavení, budov)“.

Macurová (2014, s. 40) dále podotýká k aplikaci ABC, že „základem rozlišení nákladů u metody ABC je vymezení aktivit a určení příčin vzniku nákladů. Tyto příčiny se označují jako cost drivers neboli řídicí faktory nákladů či vztažné veličiny“. Voříšek (2015) uvádí v tabulce 3-2 typické příklady **aktivit**, podle kterých lze v IT společnosti alokovat náklady.

Tabulka 3-2 Příklady vztažných veličin

Aktivita	Vztažná veličina
Instalace	Počet hardware zařízení
Servis	Počet servisovaných hodin
Administrace	Počet hodin
Help desk	Počet problémů
Využití sítě	Počet uživatelů
Datové úložiště	Počet zapsání dat

Zdroj: vlastní vypracování dle vysvětlení Voříšek (2015)

V tabulce 3-3 je uveden příklad kalkulačního vzorce kalkulace úplných nákladů dle aktivit (činností) s oddělenými fixními a variabilními náklady (dynamická kalkulace).

Tabulka 3-3 Kalkulační vzorec kalkulace ABC

KALKULAČNÍ POLOŽKA
Jednicový materiál
Jednicové mzdy
Ostatní jednicové náklady
Jednicové náklady celkem
Variabilní režie – aktivita (činnost) 1
Variabilní režie – aktivita (činnost) 2
Variabilní režie – aktivita (činnost) n
Variabilní režie celkem
Variabilní náklady celkem
Fixní režie – aktivita (činnost) 1
Fixní režie – aktivita (činnost) 2
Fixní režie – aktivita (činnost) n
Správní režie
Fixní režie celkem
ÚPLNÉ VLASTNÍ NÁKLADY VÝKONU

Zdroj: Mruzková (2013, s. 240)

Základní výhody a omezení metody ABC dle Král (2010), Popesko (2009) jsou:

- Výhody:
 - alternativní pohled na náklady přikládá důraz na zobrazení nákladové náročnosti doplňkového sortimentu, který podnik poskytuje,
 - oproti tradičním metodám je věnována vyšší pozornost aktivitám, které nepřinášejí efekty a je třeba jejich optimalizace. Příkladem mohou být servisní aktivity – opravy a reinstalace PC/notebooků v podniku,
 - snazší ekonomické řízení, sledování nákladů v dělení na aktivity a procesy a přesnější tvorba podnikových kalkulací.
- Omezení:
 - z výše uvedeného plyne, že je třeba zjišťovat velké množství dat, a toto zjišťování/poskytování informací způsobuje dodatečné náklady,
 - kladení vysokého důrazu na podrobné kvantifikování nákladů, které jsou proporcionálně závislé/nezávislé na poskytnutém/vytvořeném objemu analyzované aktivity.

3.1.2 Tvorba cen orientovaná na konkurenci (nabídku)

Mruzková (2013) uvádí při tvorbě cen orientované na konkurenci následující metody:

- srovnání s cenami tuzemské, případně zahraniční konkurence,
- srovnání s cenami dovozu,
- využití zahraničních cenových relací,
- stanovení ceny se zřetelem na pravděpodobnost uzavření kontraktu.

Tato metoda tvorby cen se obecně orientuje zejména na ceny konkurence, nikoli na náklady. Nejjednodušší je se podívat na **ceny tuzemské konkurence**. Kotler (2007) přirovnává toto srovnání k určení běžné ceny, která je buď stejná, vyšší nebo nižší oproti konkurenci. Pro stanovení výše této ceny je vhodné srovnávat vzájemně podobný výrobek nebo službu, to např. z hlediska obalu, délky záruk, kvality apod. Stejný postup lze aplikovat i ve **srovnání s cenami zahraniční konkurence** výrobků a služeb, které se dováží do ČR.

Srovnání s cenami dovozu je vhodné aplikovat tehdy, pokud u určitého výrobku nebo služby není žádný dovoz na tuzemský trh. Při tomto srovnání je zapotřebí přepočítat zahraniční měnu na Kč a další náklady, jako je možné clo, pojištění apod.

3.1.3 Tvorba cen orientovaná na kupující (poptávku)

Tato metoda je také označována jako poptávkově orientovaná metoda tvorby cen a tento přístup podrobněji vysvětluje Bartusková (2012, s. 146), která uvádí, že při cenové tvorbě se nezvažuje jenom pohled těch, kteří ceny určují, nákladů na materiál, práci, režii či jiné výdaje spojené s výrobou nebo marketingem výrobku, ale spíše se klade důraz na intenzitu poptávky po výrobku. Podrobná znalost struktury poptávky je nezbytná pro aplikaci tohoto typu cenové tvorby. Podle Král (2010, s. 545) tato cenotvorba řeší klíčovou otázku pro podnik, a to, zda uhrazovat náklady a vytvářet zisk při relativně vyšší ceně a nižším objemu prodeje, či naopak při relativně nízké ceně a vyšším prodaném množství.

Kotler (2007) zabývající se marketingem tvrdí, „že firma svou cílovou cenu stanoví podle toho, jak hodnotu produktu vnímá klient. Cílová hodnota a cena potom vedou k rozhodnutí o návrhu produktu a nutných nákladech. Výsledkem je, že tvorba ceny začíná u analýzy potřeb klient a jeho vnímání hodnot, a cena je stanovena tak, aby vyhovovala hodnotě z pohledu klienta.“

Dle Mruzková (2013, s. 285) lze z metod orientovaných na kupující uvést následující:

- metoda přímého hodnocení,

- bodová metoda (jednoduchá a kombinovaná),
- test cenové citlivosti.

Metoda přímého hodnocení spočívá v dotazování respondentů, kolik jsou ochotni zaplatit za daný výrobek nebo službu. Cena se následně vypočítá jako průměr cen dělený respondenty.

Bodová metoda se liší v tom, že respondenti jsou dotazováni na cenu pomocí bodové škály, nikoli peněžní částkou. Toto posouzení dle bodů se jeví jako více objektivní, protože u výše ceny v Kč je tendence uvádět ceny nižší. Mruzková (2013) dále popisuje, že tuto metodu lze provést dvojím způsobem. Jednoduchá bodová metoda zprůměruje bodové hodnocení respondentů. Dále se z ceny standardního výrobku nebo služby vypočte cena jednoho bodu, a nakonec se výše jednotlivých statků propočte vynásobením průměrného počtu bodů cenou jednoho bodu. Naproti tomu kombinovaná metoda postupně hodnotí jednotlivé charakteristické vlastnosti výrobku či služby (*např. u postele pohodlí, látka, životnost, údržba*).

Další metodou vnímanou klientem je **test cenové citlivosti**. S touto metodou je spojen průzkum trhu, kde jsou dotazováni seznámení s výrobkem či službou a jeho vlastnostmi a následně odpovídají na čtyři otázky:

1. od jaké ceny bude klient hodnotit výrobek jako levný,
2. od jaké ceny začne klientovi připadat výrobek příliš drahý,
3. jaká cena se začne klientovi jevit tak drahá, že by si výrobek v žádném případě nekoupil,
4. jaká cena se začne jevit klientovi tak levná, že začne pochybovat o kvalitě výrobku.

3.2 ZVLÁŠTNOSTI TVORBY CEN SLUŽEB INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Oproti kapitole č. 3.3 bude nyní zohledněn pohled na tvorbu cen outsourcingových služeb, do kterých patří i služby externích poskytovatelů CC.

Bruckner a Voříšek (1998, s. 66) uvádění dva typy cen:

- paušální cena,
- proměnlivá cena.

3.2.1 Paušální cena

Paušální platby za paušální balík služeb jsou jednou z největších principiálních výhod outsourcingu, a tak jsou ve většině případů podnikem požadovány. Principem je, aby cena:

- byla nižší než průměrné náklady podniku na interní (resp. dosavadní) provoz IS/IT,

- byla vyšší než průměrné náklady (včetně investičních) poskytovatelem na provoz IS/IT podniku.

Dohoda poskytovatele a podniku je možná pouze v případě, že jsou podrobně známy výdaje na IS/IT. Byl-li IS/IT původně v podniku samostatně sledovanou hospodářskou jednotkou, je situace poměrně jednoduchá. V opačném případě je nutné náklady odhadnout na základě dostupných dat, přičemž se nesmí zapomenout na skryté náklady na IS/IT.

Z pohledu poskytovatele jde o anuitně splácenou investici po dobu trvání kontraktu. Poskytovatel musí zahrnout do kalkulace ceny nejen současnou investici a budoucí náklady na provoz a údržbu, ale i odhad investicí budoucích. Vše ovšem záleží na definici požadavků.

3.2.2 Proměnlivá cena

Bruckner a Voříšek (1998, s. 68) podotýkají, že „jsou případy, kdy paušální platba nemusí být pro podnik výhodná. Například když aktivita podniku kolísá – jsou období, kdy je podnik velmi aktivní a informační systém využívá intenzivně, a střídají je období relativní pasivity podniku, kdy se zpracovávají omezeně pouze funkce nutné pro udržení podniku. V takových případech je nutné určit přesná kritéria, na základě kterých se bude cena služeb určovat.

Problémem pro poskytovatele je, že klient má zájem na platbě za požadované služby, a nikoliv na platbě skutečných nákladů IS/IT, a to především proto, aby byla zachována záruka eliminace dodatečných nákladů podniku na IS, kterou zaručuje paušální cena.

Další vhodný pohled na stanovení cen ICT služeb uvádí Voříšek (2015, s. 305), který uvádí postup k přechodu účtování ICT služeb uživatelským útvarům. Pro interní účely se používají nákladové ceny, ale ty mohou být upraveny podle priorit managementu podniku.

1. V prvním kroku je třeba zjistit celkové roční náklady informatiky. Tyto roční náklady budou rozpočítávány na jednotlivé ICT služby.
2. V druhém kroku proběhne diskuze mezi ICT útvarem a managementem podniku o rozdělení celkových nákladů na jednotlivé služby, tj.

$$\text{globální_cena_za_provoz_služeb} = \sum S_i \quad (3.2)$$

kde S_i je cena služby. Tato dohoda by měla vyplývat jednak ze skutečných nákladů na jednotlivé služby a jednak z obchodních a strategických priorit podniku. Záměrně je tak možné některé strategické služby cenově preferovat a nevýznamné služby cenou znevýhodnit.

3. Každá S_i se pak rozdělí na cenu za provoz a cenu za údržbu, tj.

$$S_i = (P_i + U_i) \quad (3.3)$$

tj. cena služby i je součtem ceny za provoz a ceny za údržbu služby, tj. za drobné změny a za další podpůrné služby. Pro účtování údržby se obvykle využívá ceník prací (např. práce analytika, práce programátora, školení atd.). Cena provozu se pak vypočítá dle vzorce:

$$P_i = Z_i + O_i - K_i - Š_i \quad (3.4)$$

tj. cena za provoz služby se vypočte jako součet paušálu – zálohy (zkratka Z_i) a variabilní složky za objem služby (O_i), od kterého se odečte sleva za nedodržení smluvené kvality (K_i) a škody způsobené poklesem kvality služby pod kritickou mez ($Š_i$).

Toto rozhodnutí je spíše manažerské než účetní povahy. Jde o to, do jaké míře lze připustit, aby jednotlivé útvary a jejich uživatelé mohli požadovat změny služby.

4. Stanovením U_i se vytvoří limit ceny údržby dané služby na příští rok. Pro údržbu se současně vytvoří ceník prací.

5. Výchozím krokem pro určení struktury ceny za provoz služby (P_i) je dohoda obou stran na hodnotě Z_i . Pro stabilizované služby s malou variabilitou hodnot objemových ukazatelů je výhodné, aby podíl Z_i na P_i byl co nejvyšší. Sníží se tím režijní náklady řízení služby.

6. Dalším krokem je určení jednotlivých objemových metrik, které budou mít vliv na hodnotu O_i , a určení jejich vlivu na cenu.

7. Posledním krokem je určení kvalitativních ukazatelů a jejich vlivu na cenu. Jejich smyslem je, aby útvary byly schopné dobře dimenzovat svoje požadavky na kvalitu služby.

3.3 ČLENĚNÍ NÁKLADŮ V PODNIKOVÉ INFORMATICE

Dle Voříšek (2015, s. 345) je členění nákladů významné pro jejich následné interní rozúčtování jednotlivým podnikovým útvarům, a tedy pro určení výše plateb, které by tyto náklady za poskytnuté výkony/služby měly pokrýt. Typické náklady společnosti poskytující informatické služby dle Voříšek (2015) jsou:

3.3.1 Druhé členění nákladů:

- **investiční** (termín CAPEX – Capital Expenses, jedná se o náklady jednorázového charakteru):
 - HW dle jednotlivých typů HW zdrojů (servery, koncové stanice, routery, náhradní díly),
 - SW (licence, upgrade),
 - služby související s instalací pořízeného HW a SW,
 - budovy a pracovní prostory,
- **provozní** (termín OPEX – Operational Expenses, náklady kontinuální, tedy nepřetržitě vznikající):

- nakupované služby (aplikační a infrastrukturní služby, komunikační služby, konzultace, přizpůsobení, po-záruční servis, help desk, marketing, ostraha atd.)
- lidé (mzdy, zvyšování kvalifikace, pojištění),
- budovy a pracovní prostory v případě pronájmu,
- spotřební materiál,
- ostatní a režijní náklady – cestovné, tlumočení.

3.3.2 Členění nákladů dle možnosti přiřazení vlastnictví či jednoznačné identifikace:

- **přímé** (snadno přiřaditelné, mají jednoznačnou souvislost s určitou aktivitou – lze je zcela přiřadit konkrétnímu zákazníkovi),
- **nepřímé**,
 - absorbovaná režie (nepřímé náklady, které je možné spravedlivě přiřadit zákazníkovi),
 - neabsorbovaná režie (nepřímé náklady, které nelze jednoznačně přiřadit zákazníkovi a pro jejich přiřazení se často využívají formy procentní přírážky k určité definované ceně).

3.4 ANALÝZA CELKOVÝCH NÁKLADŮ VLASTNICTVÍ

Dle Voříšek (2015, s. 356) analýza celkových nákladů vlastnictví (Total Cost of Ownership – TCO) je používána jako jeden z velmi významných přístupů k hodnocení podnikové informatiky. TCO může být považováno za finanční odhad provedený s cílem pomoci klientům a podnikovým manažerům při hodnocení přímých a nepřímých nákladů spojených s informačními službami (nákup a provoz HW a SW). TCO umožňuje srozumitelně a jasně přiřadit náklady vynakládané na vlastnění a řízení informační infrastruktury v podniku. Je však nutné zmínit, že existuje velké množství detailních přístupů a metodik, jak TCO stanovit.

Výhody a nevýhody ukazatele TCO jsou uvedeny v následující tabulce 3-4.

Tabulka 3-4 Výhody a nevýhody ukazatele TCO

Výhody	Nevýhody
Srozumitelné výsledky pro pracovníky věnující se finančnímu řízení.	Neveřejný algoritmus výpočtu. Postup hodnocení se liší u různých konzultačních společností.
Využití jako dalšího prvku portfolia ukazatelů při hodnocení návratnosti investic.	Není zahrnuto využívání IT pro soukromé účely v pracovní době (Skype, emaily apod.)
Možnost zohlednění časové hodnoty peněz ovlivňující hodnocení.	Zaměření zejména na náklady (nezohlednění výnosů).

Zdroj: Voříšek 2015 (s. 357)

4. CHARAKTERISTIKA ZKOUMANÉ SPOLEČNOSTI

Tato diplomová práce je řešena v koncernu – skupině ČEZ, jejíž součástí je organizace ČEZ ICT Services, a.s. zaměřená na informační a komunikační technologie. Problém, který má být řešen, je nahrazení stávajícího modelu CC, podle kterého je určována cena pro koncové klienty. Model, který je podrobně rozepsán v kapitole 5.1, není dostatečně transparentní, a klienti platí paušální smluvené částky za užívání cloudových služeb. Aktuálně se staví nové datové centrum a společnost zvažuje přejít na virtualizované řešení, které by společností přineslo velkou nákladovou úsporu a společnost by se stala konkurenceschopnější ve srovnání se známějšími poskytovateli CC. Společnost si uvědomuje tlak od konkurenčních poskytovatelů CC a potřebuje zajistit vyšší transparentnost jednotlivých položek ceny, díky čemu si zajistí stávající klienty a zmenší jejich odchod ke konkurenci.

4.1 PROFIL SPOLEČNOSTI

Oficiální stránky skupiny ČEZ uvádějí, že ČEZ ICT Services, akciová společnost se sídlem v Praze vznikla 1. října 2008 fúzí společností ČEZData a ČEZnet. Počet zaměstnanců k 31.12.2015 byl 410. Jejím stoprocentním vlastníkem je společnost ČEZ, a. s. ČEZ ICT Services je přední českou společností poskytující komplexní služby IT a elektronických komunikací pro oblast energetiky nejen po celé České republice, ale i v zemích zahraničních akvizic společnosti ČEZ, a. s. V souvislosti s expanzní politikou mateřské společnosti ČEZ, a. s. se ČEZ ICT Services významně podílí na konzultačních a integračních řešeních v tuzemsku i v zahraničních destinacích, a to od návrhu jejich designu až po jejich praktickou implementaci a následné provozování. ČEZ ICT Services se také podílí na inovační strategii mateřské společnosti a spolupracuje na začleňování nových technologií do distribuční soustavy a výrobních zdrojů.

4.2 POSKYTOVANÉ SLUŽBY ČEZ ICT SERVICES

Společnost na svých stránkách uvádí dvě hlavní kategorie v poskytování služeb ČEZ ICT Services, a to služby informačních technologií a služby elektronických komunikací. Společnost má již několik typů služeb fungujících formou cloudu. Níže jsou představeny některé služby IT:

Služby řízení zdrojů firmy

Tyto služby představují portfolio komplexních systémů pro řízení financí, procesů personalistiky, logistiky apod. označovaných také jako ERP (Enterprise Resource Planning). Aplikační architektura je nastavena s cílem systémové podpory napříč holdingovou strukturou. Systém je založen na platformě SAP s podporou vlastního kompetenčního centra. Tento typ služby je typickým příkladem IaaS.

Zákaznické systémy

Zákaznické systémy (označované jako CIS) podporují prodej energetických komodit, tzn., elektrické energie, tepla a plynu, a to i v cílových destinacích zahraničních akvizic. Od roku 2013 byla podpora významně rozšířena o nový produkt „Mobil od ČEZ“. Služba propojuje zákaznické a finanční účetnictví a poskytuje pro konečné odběratele výhody elektronické fakturace. Tato služba je typickým příkladem SaaS.

Připojení k internetu

V rámci služby je poskytován přístup z ostatních sítí k provozovaným informačním systémům ČEZ ICT Services. Přístup je realizován s vysokou dostupností. V této službě se dokáže řídit priorita, tak, aby obchodní komunikace nebyla narušována jinou komunikací. Tento externí přístup je zabezpečen dvou faktorovou autentizací s použitím moderních metod ověřování.

Kancelářské služby

Poskytují uživatelům využití lokální výpočetní techniky s připojením do datových center. Součástí služby je přístup k poštovnímu systému, základním kancelářským a uživatelským aplikacím a dalším informačním zdrojům typu intranetových a internetových portál.

Další specializované služby

ICT Services poskytují další služby jako například sledování vozidel pro optimální řízení osádek, systémy pro ruční odečítání elektroměrů a jiné doplňují potřeby Skupiny ČEZ.

5.SROVNÁVACÍ ANALÝZA CENOVÝCH MODELŮ POUŽÍVANÝCH POSKYTOVATELI SLUŽEB TYPU CLOUD

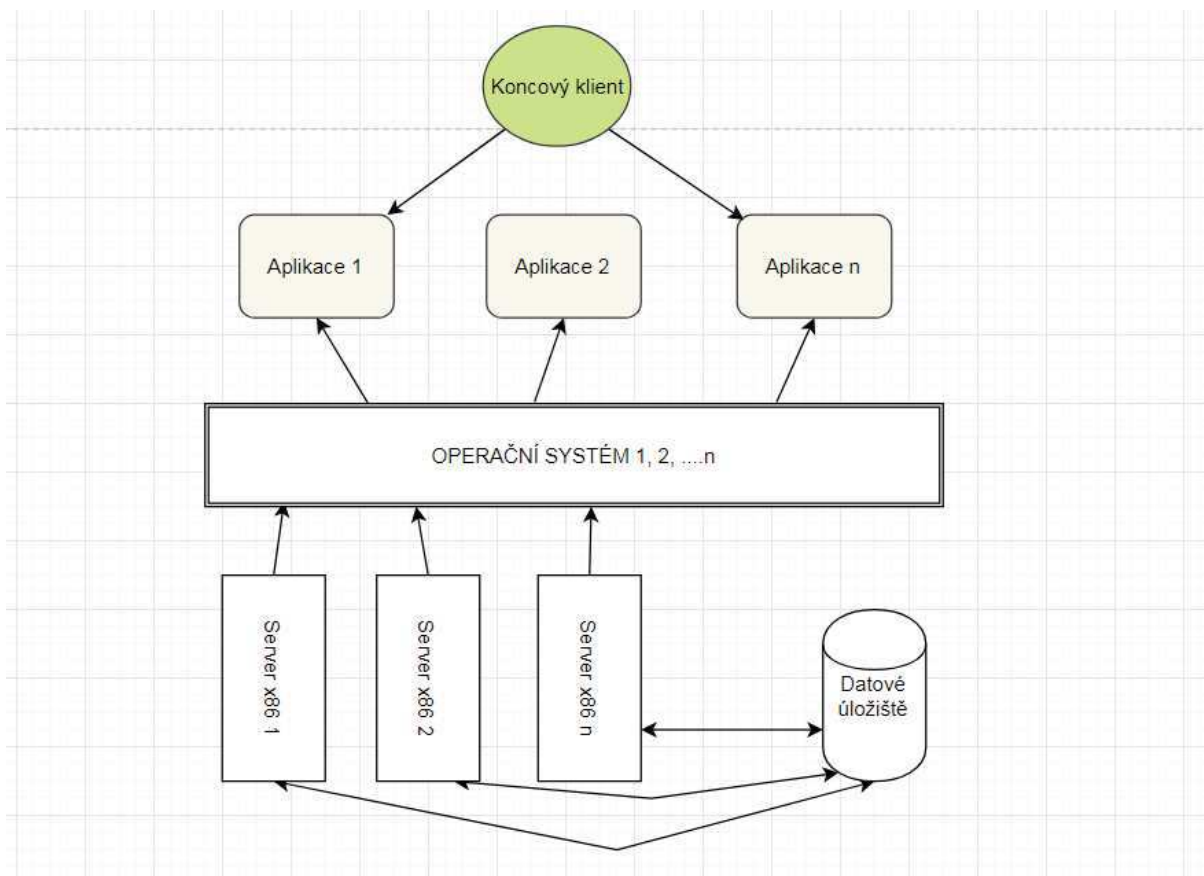
Zapříčiněním příliš tajných dat od skupiny ČEZ, která si nepřála veřejně sdělovat některé z klíčových ukazatelů, byla tato kapitola přejmenována na srovnávací analýzu cenových modelů používaných poskytovateli služeb typu cloud. ČEZ ICT Services poskytl technické parametry stávajícího cloudového řešení. Ekonomické podklady cenové hladiny ani počet klientů nebyly poskytnuty pro srovnávací analýzu.

V kapitole 5.1 je uvedena charakteristika aktuálního modelu CC společnosti ČEZ ICT Services, a.s., dále jsou naznačeny některé klíčové parametry pro čtyři skupiny zákazníků a postup alokace nákladů jednotlivých složek služby CC. Rovněž je zde uvedeno rozvrstvení klíčového parametru mezi komponenty CC – počtu jader. Tyto podklady byly poskytnuty během konzultací ve společnosti ČEZ ICT Services, a.s. v Praze.

Kapitola 5.2 ukazuje srovnání cenotvorby vybraných komponentů CC tří velkých poskytovatelů CC – Amazon, Google a Microsoft.

5.1 PŘEDSTAVENÍ NÁKLADOVÉHO CLOUDOVÉHO MODELU ČEZ ICT SERVICES, A.S.

Následující obrázek 5-1 hardwarových a softwarových komponentů cloudu zobrazuje aktuální cloudový model, který je východiskem pro určení ceny. Obrázek 5-1 je zobrazen ve zjednodušené podobě, komplexní komponenty si společnost nepřeje zveřejňovat. Koncový klient využívá aplikace (například e-mailovou schránku nebo program SAP) a za tuto aplikaci platí dle využití. Problém aktuálního modelu spočívá v tom, že je stanovena mezi klientem a poskytovatelem předem daná paušální částka. Paušální částka však nezávisí na tom, jak vysoké je aktuální využívání daného komponentu (například serveru a jeho procesoru), nicméně je sjednána odhadem na roční platbu. Paušální částka se skládá z předem odhadnutých nákladů na fyzické servery, datové úložiště, databázi, odběr elektrické energie, využití podpory v podobě helpdesku a dalších. Například klient platí stejně, pokud využívá kapacitu jednoho serveru na maximum 24 hodin denně anebo jen na 70 % 8 hodin denně. Cena za službu je diferencována podle hodnot parametrů úrovně kvality služby (kap. 5.1.2.).



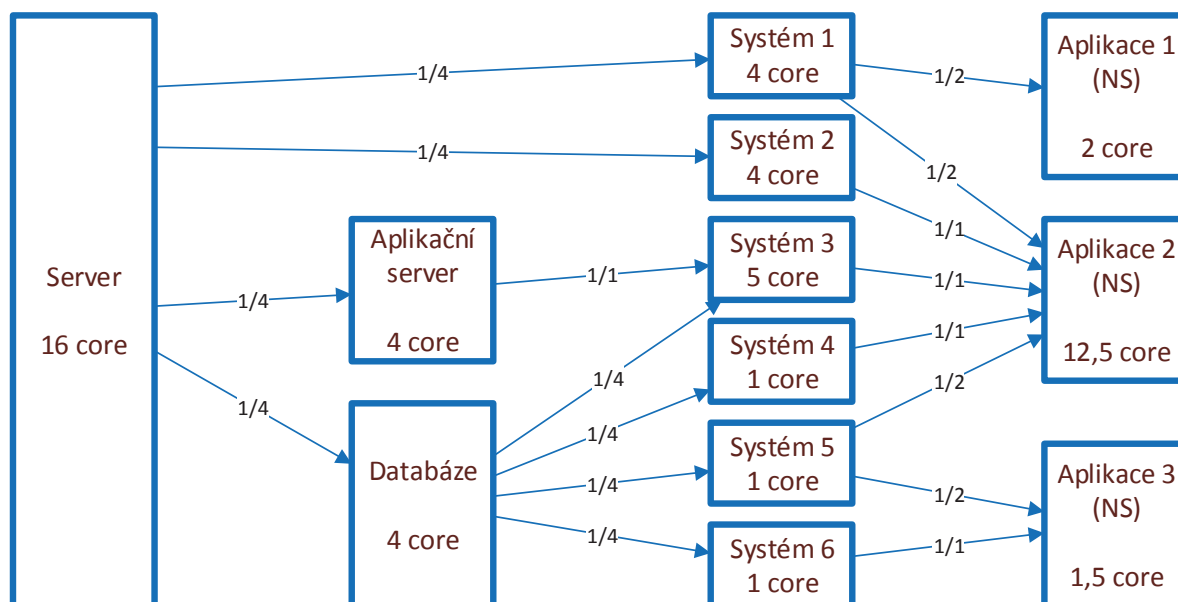
Obrázek 5-1 Znázornění stávajícího řešení hardwarových a softwarových komponentů ve společnosti

Zdroj: vlastní vypracování s použitím DRAW (2017)

Doba odepisování serverů je 5 let. Každý server má určitý počet jader. Společnost aktuálně provozuje přes 2000 fyzických serverů. Klienti ČEZ ICT Services, a.s. používají servery s počty jader od 1 až do 80. Běžní uživatelé využívají jeden, dva, čtyři, šest nebo osm jader. **Počet jader** (core) je určen jako **hlavní kritérium** pro analýzu. Aktuálně datová úložiště mají kapacitu několik desítek terabytů.

Následující schéma znázorňuje rovnoměrné rozdělení výkonu **serveru** mezi evidované komponenty (databáze, aplikační server, systémy a aplikace). Je zde uvedeno rozvrstvení fyzického serveru o počtu 16 jader. Stejnou metodu lze uplatnit pro servery začínající na čtyřech jádrech a výš. Problém nastává pro dvě nebo jedno jádro, protože by se následné rozdělení muselo dělit na nepřehledné zlomky. Server zde plní roli poskytovatele ICT služeb, je v samostatné místnosti s klimatizací a zabezpečovacím zařízením. Tento model je zjednodušený a nepočítá s počítačovými clustery (spojení serverů). Server na rozdíl od osobního počítače není natolik univerzální a je určen zejména pro firemní účely, a to pro

poskytnutí webových stránek, databázi domén a IP adres. Aplikační server se specializuje na provoz jednotlivých aplikací, využívá k tomu $\frac{1}{4}$ jader (core) z fyzického serveru. Další $\frac{1}{4}$ jader je rozdělena pro databázi. Obrázek 5-2 ukazuje rozštěpení serveru o kapacitě 16 jader mezi další komponenty hardwarových s softwarových komponentů cloudových složek.



Obrázek 5-2 Rozdělení 16 jádrového serveru do jednotlivých komponentů cloudových složek
Zdroj: poskytnuté materiály z ČEZ

5.1.1 Alokace nákladů

Tabulka 5-1 byla poskytnuta pro účely diplomové práce ze společnosti ČEZ ICT Services, a.s. a zobrazuje zjednodušený princip alokace nákladů, která navazuje na obrázek 5-1. Cílem alokace je přiřazení nákladů příslušné kalkulační jednotci. Sloupce ukazují, jaké procento nákladů dané činnosti se alokuje do ostatních činností uvedených v řádcích. Náklady jsou rozděleny příčinně, tedy dle veličiny, díky které náklady vznikají. Pro všechny sloupce platí, že součet hodnot musí být menší nebo roven 100 %. Například z virtuálního serveru přechází do databáze 70 % nákladů a dalších 30 % nákladů se skládá z aplikací.

Tabulka 5-1 Alokace nákladů

%	A	B	C	D	E
A (server x86)	60 %	0 %	10 %	0 %	0 %
C (datové úložiště)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
D (databáze)	0 %	70 %	50 %	0 %	0 %
E (aplikace)	0 %	30 %	20 %	0 %	0 %
Max 100 %	60 %	100 %	80 %	0 %	0 %

Zdroj: data poskytnuté ze společnosti, vlastní úprava

5.1.2 Klíčové parametry smluv o poskytování služeb

Pro citlivost údajů bylo sjednáno se společností, že klíčové parametry nebudou zpřístupněny pro veřejnost. Smlouva definuje **čtyři klíčové parametry SLA** mezi klientem a poskytovatelem služeb CC u čtyř typů aplikací. Z důvodů citlivosti dat nejsou uvedeny konkrétnější informace. Druhy aplikací jsou nazvány jako mission-critical aplikace, business-critical aplikace, business-important a ostatní aplikace.

Uživatelé jsou rozděleni do 4 skupin, které jsou označeny jako Tier I, II, III a IV.

Tier I jsou velké organizace působící po celém světě s mnoha pobočkami. Jejich tržby převyšují 200 milionů USD. Typickými produkty ERP, které tyto uživatele využívají, jsou SAP, Oracle, Microsoft Dynamics.

Tier II představuje střední segment trhu, obsahující nejvíce zákaznických firem. Taková firma má většinou několik poboček v rámci jedné země a tržbu mezi 20 a 200 miliony USD. Zde se obvykle využívají řešení Microsoft Dynamics NV, Epicor Vantage.

Tier III zahrnuje trh firem mezi 5-35 uživateli a s tržbou do 40 milionu USD.

Tier IV jsou začínající firmy s tržbou do 2 milionu USD.

Ukazatel tier znamená spolehlivost jednotlivé aplikace. Zde platí, že aplikace typu 1 má nejvyšší spolehlivost, naproti tomu aplikace s hodnotou 4 jsou považovány za nejméně spolehlivé.

První ze čtyř klíčových parametrů je **dostupnost** aplikace CC. Aplikace typu tzv. „mission-critical“ může mít sjednanou dostupnost 99,50 %, zato u aplikací, které jsou v tier 4, dostupnost není sjednána. Dostupnost se obvykle měří v daném měsíci a v SLA je obvykle

sjednáno, že pokud je dostupnost nižší, vzniká klientovi nárok na snížení měsíční ceny. Níže jsou uvedeny výjimky z dostupnosti služby, které poskytovatel uplatňuje:

- nezbytné úpravy na zařízení (údržba, kontroly apod.);
- bezpečnostní update;
- aktualizace nových verzí služeb;
- úkony prováděné na žádost zákazníka a výpadky způsobené zákazníkem;
- úkony nezbytné k odvrácení škody na zařízení nebo službě.

Dalším klíčovým parametrem je **provozní doba**. Jedná se o zaručenou provozní dobu, v průběhu, které je klientem požadovaná a současně poskytovatelem garantovaná plná nebo omezená dostupnost služby, a to včetně podpory ze strany poskytovatele. U aplikací s označením tier 1 a 2 může být doba provozu nepřetržitá 7 dní v týdnu po dobu 24 hodin. U aplikací s označením tier 3 může být zaručená provozní doba zkrácena na 6 dnů po dobu 12 hodin a posledního typu aplikací nemusí být provozní doba nijak smluvně sjednána.

Bod obnovení dat (dále RPO) popisuje maximální dobu stárí dat v poslední dostupné záloze, které mohou být v důsledku havárie ztraceny. Zpravidla je velké odlišení od aplikací tier 1 a 2 oproti aplikacím s označením tier 3 a 4. První dva typy mají bod obnovení dat nastaven na 0 a 30 minut, naproti tomu zbylé dva typy mohou ztratit data až 24 hodin staré.

Čas obnovení dat (dále RTO) vyjadřuje dobu obnovení dat nebo systémů ze zálohy. Tzv. „mission-critical“ aplikace jsou nastaveny ve smluvních podmínkách na 1 hodinu, dále tzv. „business-critical“ aplikace mají 24 hodin na obnovu systémů nebo dat ze zálohy v případě výpadku. U tzv. „business-important“ aplikací může být čas obnovení 4 dny a u ostatních aplikací v SLA může být nastaven čas obnovení dat na 7 dnů.

5.2 SROVNÁNÍ CEN VYBRANÝCH KOMPONENTŮ CLOUDU U TŘÍ POSKYTOVATELŮ

Tato kapitola srovnává některé komponenty stanovení cen od největších poskytovatelů cloudu. Pro srovnání byly vybrány společnosti Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure a Google Cloud Platform. Zdroje údajů byly vyzkoumány v kalkulatorech na webových stránkách jednotlivých poskytovatelů. V kapitole 5.2 jsou uvedeny velice významné faktory pro stanovení cen CC. Jedná se o ceny za využívání úložiště dat, virtuální

síť a zejména cena za virtuální server, která se dále dělí na využití procesoru a paměti. Výše uvedené společnosti patří mezi jedny z největších poskytovatelů na trhu cloudových služeb.

Ceny v kapitole 5.2 nezohledňují žádné slevy, které poskytovatelé nabízejí při uzavření. V teoretické části zazněla jedna z hlavních výhod CC oproti tradičnímu IT řešení s vlastní infrastrukturou. Klient platí jen za to, co využívá. Právě cena je nejvíce rozhodující faktor u většiny potenciálních klientů a všichni srovnávaní poskytovatelé nabízejí zajímavé podmínky v oblasti slevy. Například AWS nabízí slevu na základě délky uzavření smlouvy, poskytovatelé Microsoft Azure a Google Cloud Platform zase nabízejí slevu na základě využití cloudu, kterým se podmínky SLA nastaví. U poskytovatele Microsoft Azure lze dosáhnout slevy v rozmezí 15-45 %, u Google Cloudu se jedná o slevu do 30 %.

Z pohledu přehlednosti a nastavení kritérií je nejlépe naprogramovaná kalkulačka poskytovatele Microsoft Azure, který rovněž udává také informace a vysvětlivky pro každý krok nastavení cloudové služby. Naproti tomu nejméně přehledný se jeví poskytovatel Google, který pro klienty laiky skrývá mnoho neznámých pojmů a bez jejich vlastního vyhledání je velice obtížné sestavit kalkulaci.

Poskytovatel AWS nabízí velice jednoduché prostředí a zachází do největších podrobností při sestavení kalkulace cloudové služby. Tento poskytovatel nabízí rovněž nejrozsáhlejší kalkulace cen u nejvíce parametrů.

5.2.1 Ceny za využívání úložiště dat

Zde jsou dohromady čtyři kategorie ceny za využívání úložiště dat, které mají rozdílné vlastnosti. Úroveň tzv. horkého úložiště je optimalizována pro ukládání dat, která se využívají často. Úroveň studeného úložiště je optimalizována pro ukládání dat, která se nevyužívají často. Třída HOT je nejvýkonnější typ úložiště, které se vyznačuje svou trvanlivostí a výkonností pro ukládání dat. Úložiště typu WARM vykazují nižší náklady, ale mají menší odolnost pro často přístupná data.

COOL je třída pro data, která jsou přístupná méně často, ale vyžadují rychlý přístup, když je zapotřebí. Třída COLD je velice levná úložná služba pro archivaci dat.

Tabulka 5-3 dává ke srovnání ceny úložišť pro výše uvedené čtyři třídy. Cena se počítá za každý 1 GB dat.

Tabulka 5-3 Srovnání tříd úložišť v Kč za 1 GB dat do 1 TB

Typ	Amazon Web Services (Kč/GB)	Microsoft (Kč/GB)	Google (Kč/GB)
HOT	0,53	0,85	0,6
WARM	0,51	0,55	0,46
COOL	0,29	0,23	0,23
COLD	0,09	---	0,16

Zdroj: vlastní vypracování z podkladů kalkulátorů poskytovatelů AWS, Microsoft a Google

U typu HOT je vidět největší diference poskytovatelů – Microsoft je až o 41 % dražší než Google (0,85/0,6) a až o 60 % dražší než AWS (0,85/0,6) za uložení 1 GB dat.

Například jestliže klient bude požadovat uložit 10 TB dat, cena pro horké úložiště vyjde takto:

AWS = 10 000 GB . 0,53 = 5 300 Kč,

Microsoft = 10 000 GB . 0,85 = 8 500 Kč,

Google = 10 000 GB . 0,6 = 6 000 Kč.

Klientům se nabízí alternativa využít rovněž třídy tzv. „studených“ úložišť, které vycházejí podstatně levněji, avšak klient musí počítat s horší kvalitou úložiště. Při volbě typu COOL od AWS klient ušetří více než 46 % (0,29Kč/0,53Kč) nákladů na zapsání 1 GB dat ve srovnání s typem HOT u stejného poskytovatele. U Microsoftu je úspora ještě markantnější, která dosahuje 0,62 Kč na 1 GB dat.

Kalkulace ceny vychází kromě zvoleného typu úložiště rovněž z množství dat, které klient uloží na cloudovém úložišti. Jedná se o rozmezí do 1 TB, od 2-50 TB, 50-500 TB a nad 500 TB.

5.2.2 Ceny za virtuální síť

Pro klienta je důležité, aby síť byla zabezpečena, a tím byla důvěryhodná pro ochranu citlivých dat.

V tabulce 5-5 jsou uvedeny ceny za připojení k virtuální síti (anglicky Virtual Private Network – VPN)

Tabulka 5-5 Ceny za připojení k virtuální síti

Název	AWS	Microsoft	Google
Připojení k síti (za 1 hodinu)	1,15 Kč	0,23 Kč	0,23 Kč

Zdroj: vlastní vypracování z podkladů kalkulátorů poskytovatelů AWS, Microsoft a Google

Ze srovnání v tabulce 5-5 je patrný značný rozdíl mezi cenami za VPN od AWS na jedné straně a Microsoftu s Googlem na straně druhé, a to o 0,92 Kč za připojení k virtuální síti za 1 hodinu je AWS dražší.

5.2.3 Ceny za virtuální server

Virtuální server je považován za jedno ze stěžejních kritérií pro klienta. Klient se rozhoduje, jak výkonný server vyžaduje. Jádro procesoru má funkci koordinace činností všech spuštěných procesů na počítači. Běžný klient volí počet jader v rámci jednotek, a to zejména v rámci jednotek. Pro firemní účely lze nakonfigurovat PC až s několika desítkami jader.

Pro srovnání cen byly použity tyto parametry:

- typ procesoru – standardní, zaměřený na vysokou paměť, zaměřený na vysoký výkon procesoru (CPU) a to vždy s pevným diskem (SSD) a bez něj,
- lokalita virtuálního serveru – Východní USA,
- operační systém – Linux,
- poskytovatel Google ve srovnáních cloudových serverů nikdy nepoužívá pevný disk, proto je potřeba připočítat extra náklad v minimální velikosti 375 GB jednoho pevného disku (připočteno),
- 1 GB paměť RAM.

Tabulka 5-6 udává srovnání šesti scénářů se třemi typy serverů, a to buď s anebo bez pevného disku (jak ukazuje sloupec „server“). První tři řádky ukazují servery s pevným diskem (SSD), a to se standardním procesorem, vysokým výkonem procesoru a vysokou pamětí (RAM). Následující tři sloupce pojmenovávají konkrétní názvy všech šesti srovnávaných serverů od tří srovnávaných poskytovatelů.

Další tři sloupce srovnávají hodinovou sazbu za užívání cloudu na požádání (on-demand, zkratka OD) a poté je uvedena hodinová sazba za použití 1 GB paměti RAM.

Tabulka 5-6 Srovnání AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform virtuálního serveru v Kč

Server	AWS	Micro soft	Google	Cena za hodinu pronajímání virtuálního serveru			Cena za 1 GB používání RAM		
				AWS OD	Microsoft OD	Google OD	AWS	Microsoft	Google
Standard s SSD	M3.large	D2 v2	N1-standard-2	3,06	2,62	4,88	0,39	0,37	0,64
Vysoká RAM s SSD	R3.large	D11 v2	N1-vysokáRAM-2	3,82	3,43	5,48	0,25	0,25	0,41
Vysoký CPU s SSD	C3.large	F2	N1vysoký CPU-2	2,42	2,28	4,32	0,64	0,58	2,4
Standard bez SSD	M4.large	D2 v2	N1-standard-2	2,48	2,62	2,3	0,32	0,37	0,3
Vysoká RAM bez SSD	R4.large	D11 v2	N1-vysokáRAM-2	3,06	3,43	2,9	0,21	0,25	0,23
Vysoký CPU bez SSD	C4.large	F2	N1vysoký CPU-2	2,42	2,28	1,75	0,62	0,58	0,97

Zdroj: vlastní vypracování z podkladů kalkulátorů poskytovatelů AWS, Microsoft a Google

Ze srovnání plynou následující informace:

- služba Amazon Web Services je nejdražší v pronájmu cloudu u typů serverů bez paměti, cena za využití paměti u všech typů serverů směřuje k průměru, čímž dokazuje i srovnání, že AWS má nejnižší cenu třikrát, nejvyšší pouze jednou,
- služba Microsoft Azure má nejvyšší cenu u serveru standard bez pevného disku, naproti tomu, jinak u všech typů serverů s pevným diskem vychází tato služba nejlevněji jak v pronájmu služby, tak i ve využití paměti (RAM). Azure vychází nejlevněji v šesti případech, s nejvyšší cenou pak figuruje ve čtyřech případech,
- služba Google Cloud má ve sloupci „Google OD za hod.“ nejnižší cenu bez pevného disku, naproti tomu s pevným diskem, kde je přepočítána cena, je služba Google cloud nejdražší. Google má nejnižší cenu ve třech scénářích a nejvyšší v sedmi.

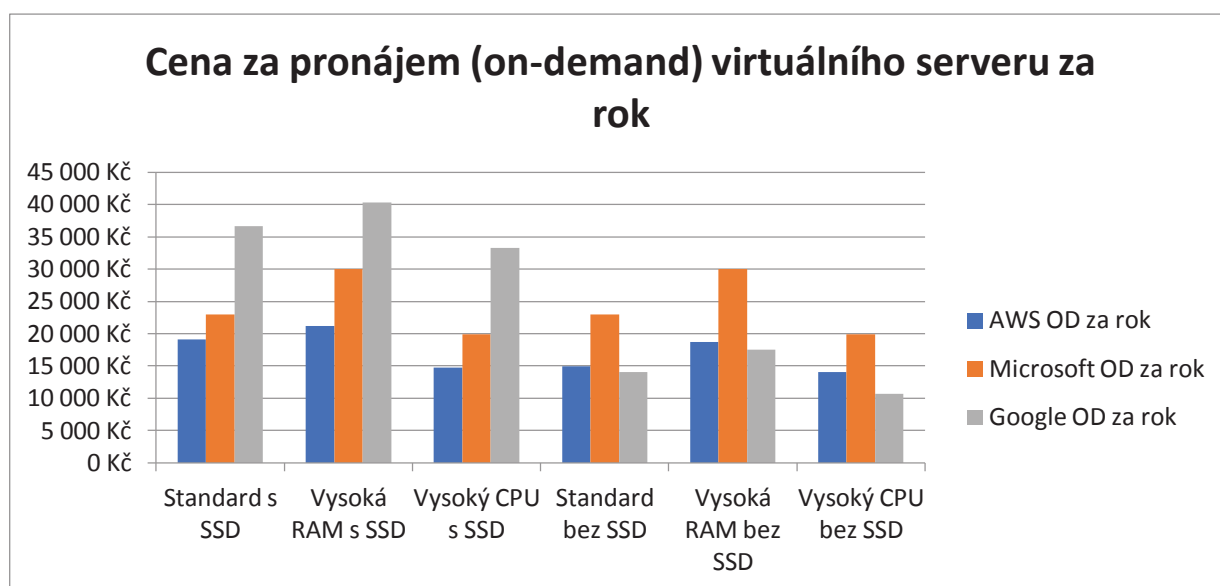
Tabulka 5-7 se liší od tabulky 5-6 tím, že je zde změněn údaj z hodinové sazby na užívání dané služby za jeden rok. Klient si může tedy přesněji představit a porovnat jednotlivé služby za roční užívání.

Tabulka 5-7 Srovnání cen za využívání virtuálních serverů AWS, Azure, Google Cloud za rok v Kč

Server	AWS	Microsoft	Google	Cena za rok pronajímání virtuálního serveru			Cena za rok používání RAM o velikosti 1 GB		
				AWS OD	Microsoft OD	Google OD	AWS	Microsoft	Google
Standard s SSD	M3.large	D2 v2	N1-standard-d-2	19 140	22 968	36 662	2 392	2 295	4 887
Vysoká RAM s SSD	R3.large	D11 v2	N1-vysoká RAM-2	21 155	30 020	40 319	1 403	1 495	3 100
Vysoký CPU s SSD	C3.large	F2	N1-vysoký CPU-2	14 708	19 946	33 281	3 910	3 489	18 489
Standard bez SSD	M4.large	D2 v2	N1-standard-d-2	14 910	22 968	14 099	1 863	2 295	1 879
Vysoká RAM bez SSD	R4.large	D11 v2	N1-vysoká RAM-2	18 738	30 020	17 556	1 219	1 501	1 366
Vysoký CPU bez SSD	C4.large	F2	N1-vysoký CPU-2	14 104	19 946	10 718	3 749	3 489	5 955

Zdroj: vlastní vypracování z podkladů kalkulátorů poskytovatelů AWS, Microsoft a Google

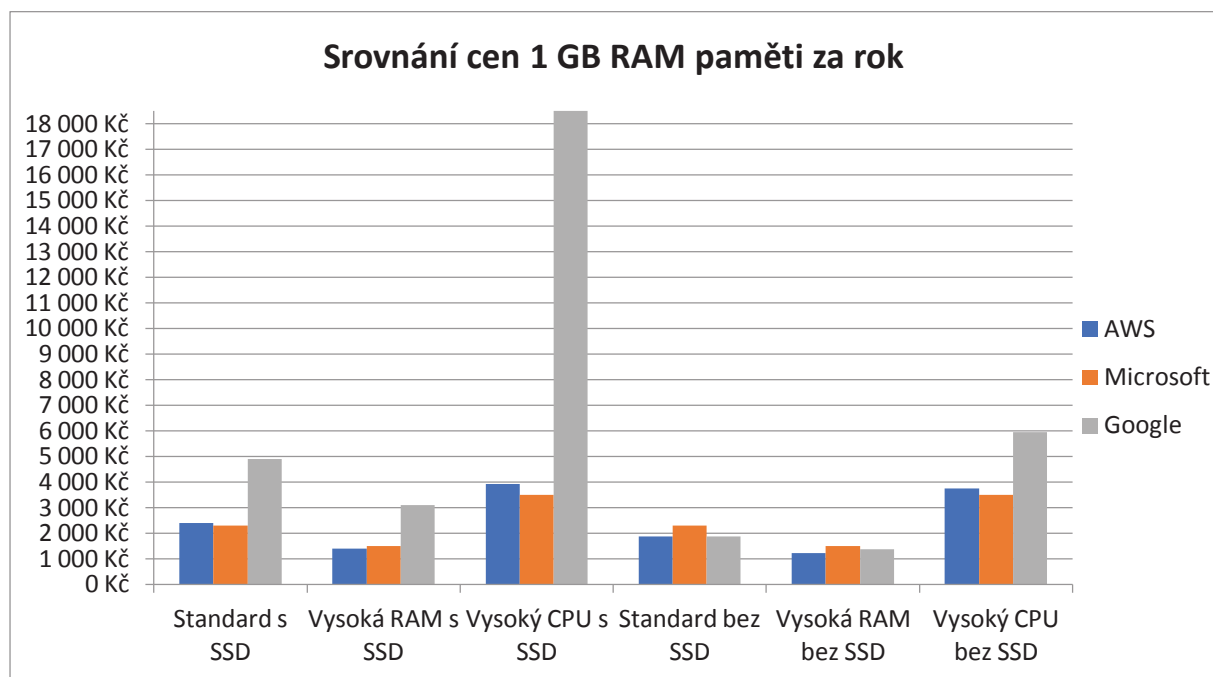
Graf 5-1 zobrazuje ceny za roční pronájem (on-demand) virtuálního serveru u vybraných tří poskytovatelů – Amazon Web Services, Microsoft a Google. Poskytovatel Google je nejdražší u variant serverů s pevným diskem, jelikož je zapotřebí u tohoto poskytovatele pevný disk extra zakoupit.



Graf 5-1 Pronájem (on-demand) virtuálního serveru za rok

zdroj: vlastní vypracování

Graf 5-2 srovnává roční cenu za využití paměti o velikosti 1 GB. Ceny se nejčastěji pohybují v rámci jednotek tisíců Kč, a to od 1 219 Kč do 5 955 Kč s jednou výjimkou. Na první pohled je zde viditelná velký rozdíl u serveru zaměřeného na vysoký výkon procesoru u poskytovatele Google, kde extra dokoupení pevného disku znamená cenu přes 18 500 Kč.



Graf 5-2 Cena za využití 1 GB RAM za rok

Zdroj: vlastní vypracování

Srovnání přináší následující informace:

- ceny se pohybují u varianty s pevným diskem a pronájmu virtuálních serverů od 14 708 Kč do 40 319 Kč za rok, naproti tomu ceny pronájem serverů bez pevných disků jsou od 10 718 Kč do 30 020 Kč,
- u využití 1 GB paměti se ceny u serverů s pevným diskem pohybují v rozmezí 1 403 Kč až 18 489 Kč, servery bez pevného disku jsou levnější a vychází na 1 219 Kč až 5 955 Kč.
- AWS má nejlevnější cenu ročního užívání ve všech třech variantách se zabudovaným SSD, u využití RAM se cena s pevným diskem pohybuje jen o něco málo výše než Microsoft Azure. U scénářů bez pevného disku je cena za pronájem cloudu mnohem nižší než u Microsoft Azure a jen o něco málo vyšší než Google Cloud,

- Azure dosahuje nejvyšší ceny u používání cloudové služby za variantu bez pevného disku ve všech třech scénářích a průměrné ceny ve scénářích s pevným diskem. Ve využití RAM je Azure nejlevnější s pevným diskem, naproti tomu bez pevného disku má průměrné ceny.
- Google Cloud je nejdražší variantou ve všech scénářích s pevným diskem, který je zapotřebí zakoupit odděleně. Ceny jsou dvojnásobně vyšší ve srovnání s AWS a Microsoft Azure službami. Při pohledu na servery bez SSD je ovšem tento poskytovatel nejlevnější, a to jak na pronájem cloudu, tak využití RAM a to s jednou výjimkou u serveru s vysokou náročností na procesor.

Z výše uvedené analýzy je patrné, že nejlevnější ceny má nastavena společnost AWS, tento poskytovatel se navíc již dlouhou dobu drží na prvním místě v poskytování cloudových služeb.

Níže je uvedeno shrnutí práce s kalkulátory od výše uvedených poskytovatelů. Co se vzhledové stránky týče, nejpřehlednější stránky s příkladnými vysvětlivkami a obrázky má kalkulátor Microsoftu. Navíc jako jediný ze srovnávaných poskytovatelů má webové stránky také v českém jazyce. Vzhledově byl nejméně přehledný kalkulátor od Google Cloud Platform. V tomto kalkulátoru bylo navíc dost obtížné se orientovat. Zřejmě nejjednodušší kalkulátor využívá poskytovatel AWS, který po zadání několika vstupních údajů má již přednastavené možné výpočty a tím je velice jednoduché vybrat si vhodnou variantu. Potenciální klient, který není znalý v komponentech CC a má v zájmu se více vzdělat ohledně fungování CC, by měl navštívit webové stránky Microsoftu. Pro vzdělané klienty lze doporučit Google, který poskytuje nejvíce možností na zadání údajů a tím velice akurátní výpočet cloudového řešení.

6.EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PŘECHODU NA VIRTUALIZOVANÉ ŘEŠENÍ CLOUDOVÝCH SLUŽEB

Tato kapitola rozebírá návrh vhodného řešení zkoumané společnosti zajištění služby typu cloud. V předešlé kapitole byl rozebrán stávající model komponentů CC, který společnost ČEZ ICT Services, a.s. plánuje v roce 2020 po dostavění datového centra nahradit. Při konzultacích se zaměstnancem této společnosti byl rozebrán grafický návrh nového modelu, který počítá s virtualizací typu operačního jádra, viz. kapitola 2.1.2. Tato kapitola je zaměřena na ekonomické vyhodnocení nasazení nového modelu v rozmezí tří let. Postup výpočtu byl zvolen prostřednictvím kalkulátoru, který vyvinula expertní skupina pracovníků zabývající se obchodními řešeními v oblasti IT – společnost Alinean. Tato nezávislá konzultační společnost je na trhu od roku 2001 a zaměřuje se zejména na analýzu veškerých nákladů vlastnictví (TCO) a rentabilitu investic (ROI) v IT sektoru. Přístup k tak komplexnímu kalkulátoru byl získán na základě registrace na stránkách společnosti ALINEAN (2017), po registraci byl nabídnut jeden bezplatný kalkulátor jednoho z poskytovatelů cloudových řešení, a sice kalkulační společnost IBM. Tato společnost je vybrána jako reprezentant virtualizovaného řešení.

6.1. STÁVAJÍCÍ ŘEŠENÍ CC BEZ VIRTUALIZACE

Vstupní údaje modelu CC

- hypoteticky odhadnuté náklady společnosti ČEZ ICT Services
- model pracuje na bázi platforma jako služba,
- klíčový parametr SLA je zvolen **počet jader** každého procesoru,
- fyzický server má odpisovou dobu 5 let,
- pro zjednodušení analýzy jsou vybrány fyzické servery „HP Pro Liant“, kterých je 93 (namísto více než 2400 serverů). Toto doporučení vzešlo po konzultaci se zaměstnancem společnosti ČEZ ICT Services,
- náklady vypočteny na tři roky dopředu,
- parametry nastaveny pro nejnáročnější klienty v kategorii Tier 1, dle kapitoly 5.1.2,
- počet uživatelů – 100.

Tabulka 6-1 ukazuje dohromady 93 serverů HP Pro Liant. Typ serveru se odvíjí od počtu procesorů, paměti a počtu jader. Pro přehlednost je počet jader zprůměrován na každý typ serveru.

Tabulka 6-1 Počet aktuálních serverů

Typ server	Počet serverů	Průměrný procesorových jader v serveru
HP PL BL460c	56	6
HP PL DL320 G4	2	4
HP PL DL360 G5	15	4
HP PL DL380 G5	16	5
HP PL ML370 G3	1	2
HP PL DL580 G4	2	24
HP PL ML150 G5	1	0
Celkem	93	538

Zdroj: vlastní vypracování

Následující tabulka 6-2 znázorňuje aktuální náklady software, mezd a výpadků dostupnosti na základě odhadu.

Náklady na software představují průměrnou cenu jedné licence na 116 762 Kč na jedno procesorové jádro z celkových 538, správu systémů na jedno procesorové jádro činí 3 509 Kč a e-mail jednoho uživatele vyjde ročně na 884 Kč, čili pro 100 uživatelů se ročně jedná o náklad ve výši 88 400 Kč. Tyto částky jsou zprůměrovány dle společnosti Alinean.

Mzdové náklady jsou vypočteny na základě odhadu autora diplomové práce, že jeden administrátor systémů standardně na plný úvazek dokáže obsloužit 18 serverů a má měsíční mzdu 50 000 Kč. Při započtení sociálního a hrazeného pojištění jsou náklady firmy na jednoho zaměstnance 67 500 Kč (50 000.1,35). Jeden pracovník obsluhy systémů dokáže obsloužit 30 serverů s měsíční mzdou 35 000 Kč, celkový měsíční náklad činí 47 500 Kč (35 000.1,35). Mzdy byly zjištěny dle průměrného platu na zaměstnance v České republice z webových stránek platy.

Dostupnost je nastavena na 99,50 %, to znamená, že počet hodin odstávek v roce, kdy nebude možné využívat připojení k virtuálním serverům, činí 43,8 hodin (365 dnů krát 24 hodin děleno 99,5). Je odhadnuto, že 20 % uživatelů bude postiženo a náklady na hodinu výpadku budou činit 601 Kč, ročně tedy 26 324 Kč.

Tabulka 6-2 Náklady aktuálního stavu na software, mzdy a obsluhu serverů

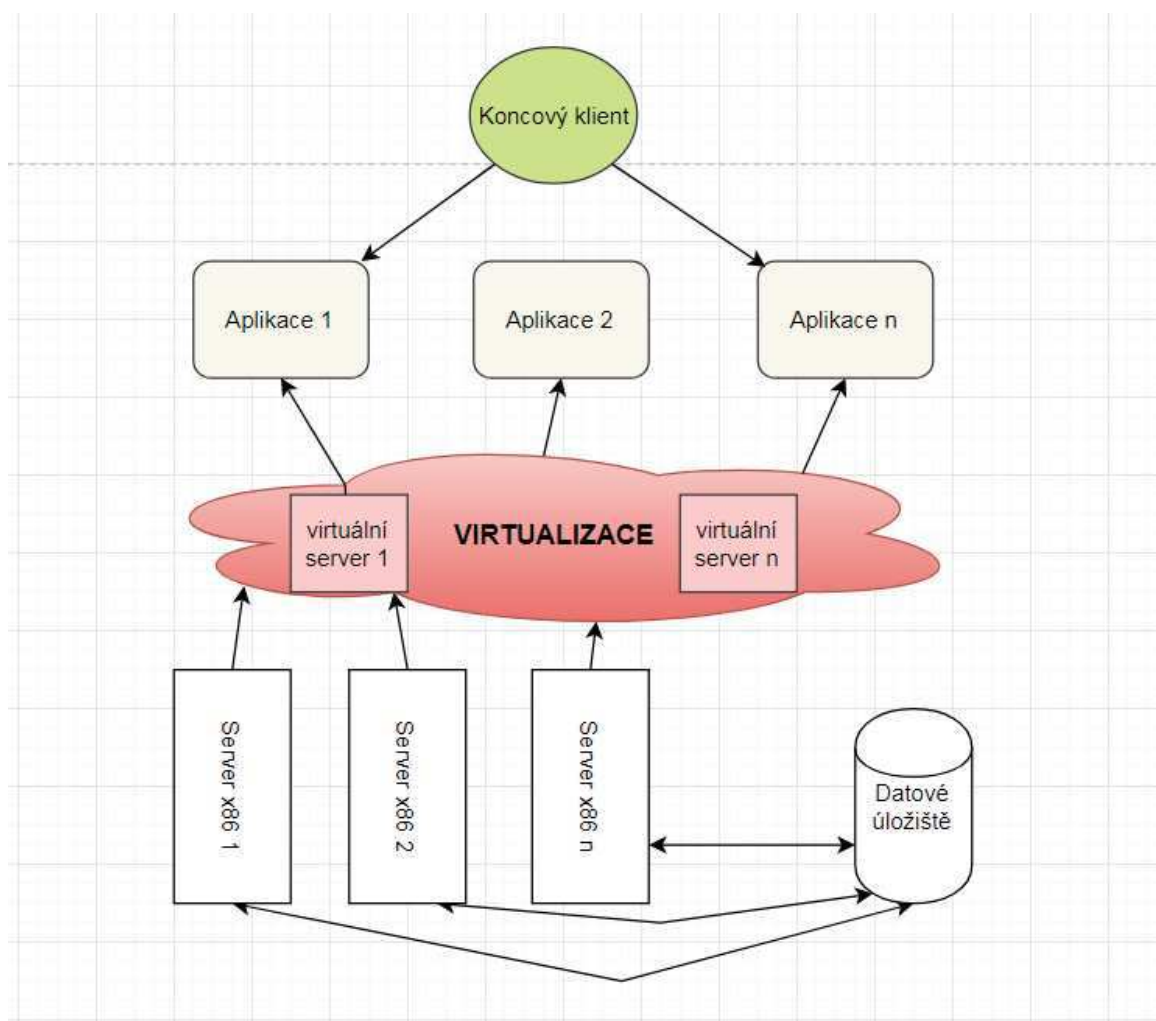
Položka	Průměrná cena licence za rok (v Kč)
Náklady na software	
Aplikační server (na procesorové jádro)	116 762
Správa systémů (na procesorové jádro)	3 509
E-mail (na uživatele)	884
Mzdové náklady	
Administrátoři systémů	810 000

Obsluha systémů			570 000		
Aktuální dostupnost	Roční počet hodin odstávek	Dostupnost	Procentní část uživatelů dotčených výpadkem	část	Dopad na příjmy na hodinu trvání výpadku (v Kč)
Průměrná roční dostupnost systému	43,8	99,50 %	20,0 %		601

Zdroj: vlastní vypracování

6.2 NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ CC S PŘECHODEM NA VIRTUALIZACI

Obrázek 6-1 zobrazuje nasazení virtualizace ve srovnání s obrázkem 5-1. Fyzické servery zaniknou a podnik ČEZ ICT Services začne využívat virtuální servery od jednoho z poskytovatelů CC. Návrh vychází z předpokladu, že fyzické servery patří mezi nejdražší hardwarové komponenty. Právě přechod z fyzických serverů na virtuální servery má přinést velké úspory na jednorázových a na průběžných investicích zejména na softwarové licence.



Obrázek 6-1 Grafický návrh řešení po virtualizaci

Zdroj: Vlastní úprava s použitím DRAW (2017)

Počet virtuálních serverů se sníží z 93 jednotek na 9 kusů. Tato redukce je zapříčiněna mnohem výkonnějšími virtuálními servery, které mají naprosto odlišnou kapacitu paměti a procesorového výkonu než servery fyzické. Je navrženo 9 virtuálních serverů, které bude vlastnit a provozovat od společnosti IBM. Typ serveru se nazývá **IBM x3500 M4 (Xeon E5-2650) 2.0GHz (2x8)**. Počet uživatelů je zvolen na 100. V kalkulačce bylo zapotřebí se zaměřit na každé políčko individuálně a v Tabulce 6-3 byly navrženy množství jednotlivých komponent za průměrnou cenu, které se automaticky vypočítalo z množství fyzických serverů a počtu jader.

Tabulka 6-3 Struktura cen pro navrhované řešení

Komponenta řešení	Množství	Cena (v Kč)
Servery	9	967 701
Operační systém	9	1 362 816
Virtualizační software	18	1 020 187
Databázový software	9	5 680 098
Správa dat	14	5 778 787
Aplikační server	29	7 321 311
Správa systémů	18	90 885
E-mail	100	88 400
Školení	0	150 000
Zvláštní motivační slevy	0	100 000
Celkem		22 310 184

Zdroj: vlastní vypracování s využitím ALINEAN (2017)

6.2.1 Přehled časového rozložení nákladů nového řešení

V tabulce 6-4 jsou zobrazeny kapitálové a provozní investice na počátku přechodu ze stávajícího řešení na nové. Kapitálové investice a provozní investice jsou vysvětleny v kapitole 3.3.1. Počáteční investice více než 22 miliónů Kč tvoří zejména náklad na nákup licencí softwarových složek, dále necelý 1 milión Kč stojí vybavení virtuálních serverů. V následujících letech jsou každoroční investice okolo 4,8 miliónů Kč vynakládány do softwarové podpory.

Provozní investice znamenají náklady na školení pracovníků. Každý rok je předpokládána částka 150 000 Kč. Tabulka 6-4 ukazuje přehled počátečních investic do nového řešení. Investice na každou položku jsou blíže charakterizovány v tabulce 6-3.

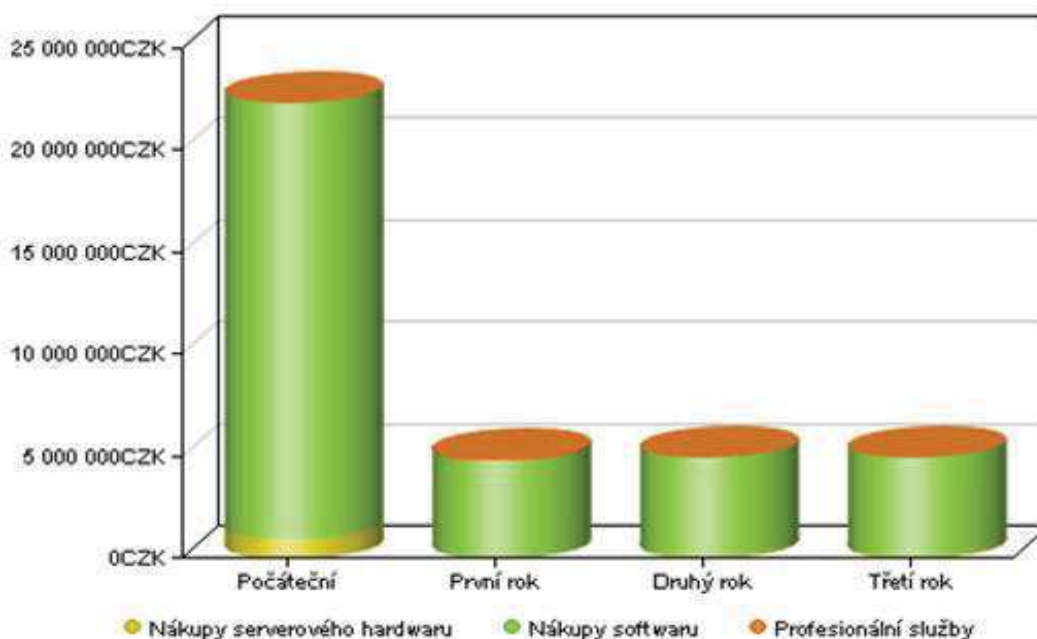
Tabulka 6-4 Souhrn investic na pořízení a údržbu software a hardware v Kč

Souhrn investic	Počáteční	První rok	Druhý rok	Třetí rok	Celkem
Investice celkem	22 310 184	4 886 332	5 081 934	5 113 338	37 391 788
Kapitálová investice (CAPEX)					
Nákupy softwaru (IT)	21 342 484	4 736 332	4 824 412	4 855 815	35 759 042
Nákupy hardwaru (IT)	967 701	0	107 522	107 522	1 182 745
Celkem CAPEX	22 310 184	4 736 332	4 931 934	4 963 338	36 941 788
Provozní investice (OPEX)					
Profesionální služby (IT)	0	150 000	150 000	150 000	450 000
Celkem OPEX	0	150 000	150 000	150 000	450 000

Zdroj: vlastní vypracování s využitím ALINEAN (2017)

Graf 6-2 ukazuje investice do nového řešení dle jednotlivých fází modelace. Na počátku je vynaložená investice největší, v následujících letech je investice více než 4 x nižší a nepřesahuje 5 miliónů. Náklady na nákupy softwaru se v každém roce zvyšují z důvodu zvyšování výpočetní techniky. Celková investice do nového řešení činí po 3 letech 37 391 788 Kč.

Porovnání kapitálových a provozních investic v Kč



Graf 6-2 Porovnání počátečních a pravidelných investic na pořízení SW a HW

Zdroj: vlastní vypracování s využitím ALINEAN (2017)

6.2.2 Analýza návratnosti investic (ROI)

Ukazatel ROI se vypočítal z kumulativních přínosů (KP), tedy odečtení nákladů aktuálního a nového řešení a kumulativním součtem investic za 3 roky (KI).

Tabulka 6-5 zobrazuje celkové přínosy dle jednotlivých let, kde se srovnávají celkové náklady stávajícího řešení a nového přechodu na virtualizaci. Ukazatel ROI dosáhl po třech letech hodnoty 281 %, tj. že vložená investice se vrátí po třech letech téměř trojnásobně.

Tabulka 6-5 Analýza návratnosti investic v Kč

Analýza návratnosti investic	Počáteční	První rok	Druhý rok	Třetí rok
Přínosy (řešení virtualizace se stávajícím řešením)	0	42 757 636	47 052 846	51 569 261
Kumulativní přínosy		42 757 636	89 810 482	141 379 743
Investice (do virtualizace)	22 310 184	4 886 332	4 931 934	4 963 338
Kumulativní investice	22 310 184	27 196 516	32 128 450	37 091 788
Rentabilita investic (ROI)	281 %			

Zdroj: vlastní vypracování s využitím ALINEAN (2017)

Následující výpočet je postaven na návratnosti investic za 3 roky.

$$ROI = \frac{KP - KI}{KI} \cdot 100 [\%],$$

KP... kumulativní přínosy (tabulka 6-5)

KI...kumulativní investice

$$ROI = \frac{141\,379\,743 - 37\,091\,788}{37\,091\,788} \cdot 100 [\%]$$

$$ROI = 281 \%$$

6.2.3 Analýza celkových nákladů vlastnictví a souhrn přínosů

Analýza celkových nákladů vlastnictví (anglicky Total Cost of Ownership, TCO) pro plánovaný projekt virtualizace nového datového centra byla provedena na základě odhadů celkových nákladů na provoz mezi stávajícím řešením a novým vizualizovaným prostředím. Časová osa pro výpočet byla zvolena 3 roky.

Jedním z podkladů pro tuto analýzu byl cílený rozhovor s IT administrátorem ze společnosti.

Kalkulace investic do nového softwaru, implementace a zaškolení IT administrátorů jsou nutné náklady se kterými je nutné počítat v analýze.

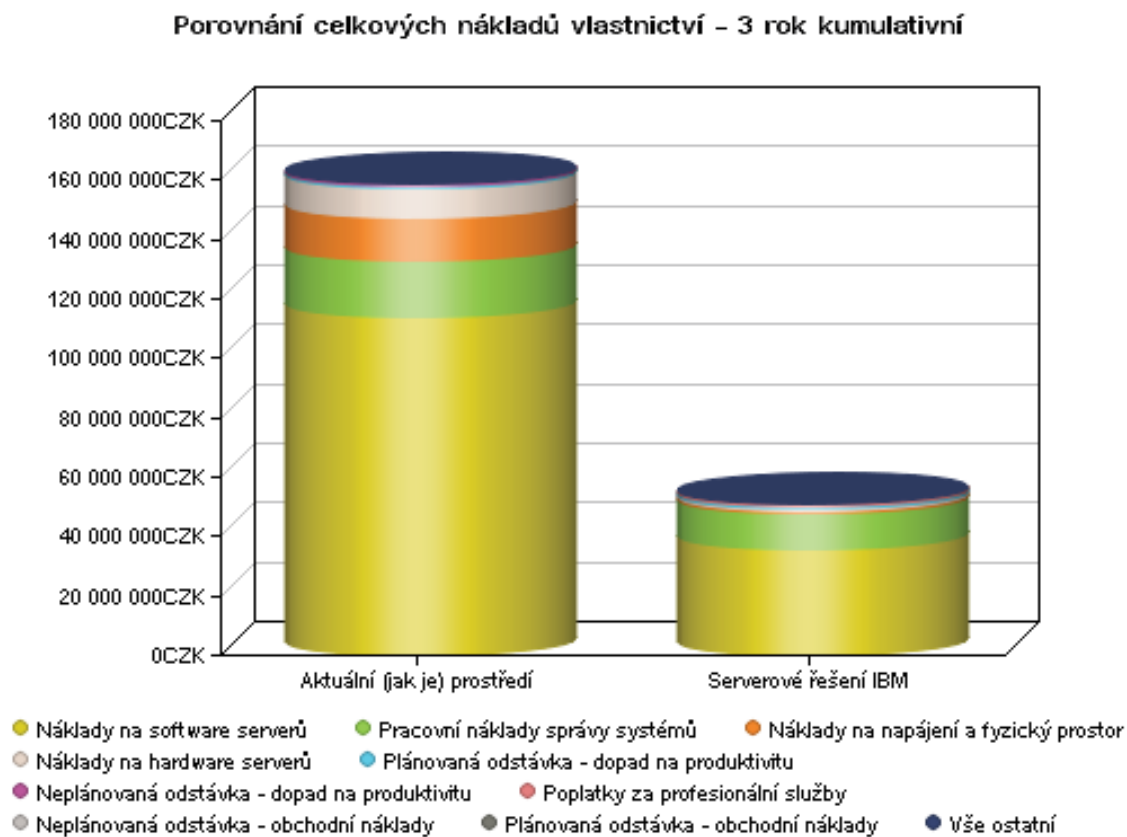
Pro výpočet celkových nákladů vlastnictví a rentability investic IBM řešení byl využitý neveřejný kalkulátor od expertů ze společnosti Alinean.

Tabulka 6-6 Porovnání celkových nákladů současných a navrhovaných řešení na 3 roky v Kč

Porovnání TCO na 3 roky (kumulativně)	Současné řešení	Virtualizace	Rozdíl	Rozdíl nákladů na souč. řešení v %
Náklady IT				
Náklady na hardware serverů	9 866 375	1 082 745	8 783 630	89,0
Náklady na software serverů	114 166 075	35 759 042	78 407 032	68,7
Mzdové náklady správy systémů	18 858 485	12 392 758	6 465 727	34,3
Náklady na napájení a fyzický prostor	14 138 108	376 038	13 762 070	97,3
Poplatky za profesionální služby	0	150 000	150 000	0,0
Celkové náklady IT	157 029 044	49 760 583	107 268 460	68,3
Provozní náklady				
Neplánovaná odstávka	790 651	237 337	553 314	70,0
Plánovaná odstávka	1 259 013	629 557	629 456	50,0
Celkové provozní náklady	2 049 664	866 793	1 182 770	60,0
Strategické náklady				
Neplánovaná odstávka – obchodní náklady	13 431	4 090	9 341	69,5
Plánovaná odstávka – obchodní náklady	8 659	4 317	4 342	50,1
Celkové strategické náklady	22 090	8 407	13 683	59,8
Celkem	159 100 798	50 635 783	108 464 913	68,2

Zdroj: vlastní vypracování s využitím ALINEAN (2017)

Z analýzy celkových nákladů plyne srovnání stávajícího řešení a virtualizovaného řešení, přičemž u stávajícího řešení jsou náklady po třech letech na hodnotě 159,1 miliónů Kč. Nejvyšším nákladem jsou s podílem 98,6 % náklady vynaložené na hardware a software serverů, mzdové náklady na obsluhu a správu serverů, náklady na elektrickou energii a fyzický prostor. U navrhovaného řešení dochází k celkovým nákladům za 3 roky na 50,6 miliónů Kč. Celkové snížení nákladů je o 68,2 %. Snížení nákladů o více než 107 miliónů Kč je právě v nákladech na IT. Detailní rozpracování nákladů na IT je k nahlédnutí v přílohách 1-6. V příloze 1 ukazují detailní srovnání nákladů na hardware serverů aktuálního řešení a řešení IBM. Příloha 2 poté konkrétně dle typu serverů alokuje hardwarové náklady ke každému typu serveru. V příloze 3 a 4 jsou uvedeny náklady na software serverů současného a nového IBM řešení.



Graf 6-1 Porovnání celkových nákladů vlastnictví ve 3 letech

Zdroj: vlastní vypracování s využitím ALINEAN (2017)

Z grafu 6-1 je znázornění celkových kumulativních nákladů za 3 roky. Největší položku nákladů tvoří náklady na software serverů, které v případě serverového řešení společnosti IBM přináší úsporu o téměř 80 milionů za 3 roky. Další významné náklady – na napájení,

fyzický prostor jsou sníženy o 89 % a náklady na hardware serverů jsou v navrhovaném řešení sníženy o 97 %.

Rizika přechodu na virtualizační řešení, která mohou vzniknout:

- kybernetický útok – pro potencionální útok je právě virtuální server relativně snadným cílem,
- zhoršení kvality poskytování služeb – vytvoření virtuálního serveru je mnohem snažší než koupě nového fyzického serveru, proto by společnost měla sledovat, zda kvalita poskytované služby zůstává na stejné úrovni,
- nedostatečné oddělení od serverů – nezkušenost pracovníků může způsobit špatně nastavena oprávnění pro manipulaci s virtuálními servery,
- obnova neaktuální verze po havárii virtuálních systémů.

Po provedení ekonomického vyhodnocení bylo zjištěno, že implementací virtualizačního řešení dojde ke snížení celkových nákladů ze 159 100 798 Kč současného řešení na 50 635 783 Kč virtualizovaného řešení. Konečná úspora za 3 roky v celkových nákladech je vyčíslena na 108 464 913 Kč. To představuje úspory přímých nákladů ve výši 107 268 460 Kč což představuje 68,2 % oproti současnosti a nepřímých nákladů ve výši 1 196 453 Kč což je 59,9 % oproti stávajícímu řešení v období 3 let.

Předpokládaná kapitálová investice (CAPEX) do virtualizovaného řešení IBM infrastruktury činí po třech letech 36 941 788,- Kč a jsou roční provozní náklady (OPEX) vychází na 150 000 Kč, tedy celkové investice 37 391 788 Kč. Návratnost investic (ROI) je vyčíslena na 281 %. Toto ekonomické zhodnocení dává zřejmé doporučení společnosti přejít na virtualizované řešení svých serverů.

7. ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá velice populární technologií cloud computing. V první části byl charakterizován pojem cloud computing se všemi nezbytnými pojmy. Byly představeny také modely služeb a nasazení CC. Druhá část se zabývala teoretickými východisky v oblasti tvorby cen. Byly rozebrány různé přístupy na tvorbu cen, tedy přístup orientován buď na náklady, konkurenci a kupující. Detailně byl představen zejména přístup cenotvorby na náklady v oblasti IT.

První cíl diplomové práce se zabýval srovnávací analýzou tvorby cen vybraných tří velkých poskytovatelů. Tato analýza slouží podniku ČEZ ICT Services, a.s. jako porovnávací měřítko k tvorbě vlastních cen. Pro nedostatek nebo velkou tajnost ekonomických dat nebylo možné provést srovnání cenotvorby mezi zkoumanou společností a konkurencí. Ze srovnání vyplynulo, že nejlepší ceny v analýze poskytuje poskytovatel AWS, naproti tomu nejhůře dopadl poskytovatel Google Cloud Platform. Analýza ovšem probíhala bez započítání slev, které Google a Microsoft mají zajímavější než AWS.

Druhým cílem diplomové práce bylo ekonomické zhodnocení přechodu na virtualizační technologii do reálného podnikového prostředí – společnosti ČEZ ICT Services, a.s. Tento cíl vyšel z požadavku zkoumané firmy. Jsou vypočteny náklady na provoz stávajícího systému (bez virtualizace), kde jsou spočítány náklady jako cena hardwaru (servery), a náklady softwarového charakteru – cena síťových technologií, náklady na administraci serverů, náklady spojené s provozem, správa systému a jeho administrace. Tyto náklady spojené se současným systémem jsou porovnány s předpokládanými náklady spojenými s implementací virtualizační technologie od IBM.

Ekonomické vyhodnocení přináší organizaci ČEZ ICT Services, a.s. značné úspory již v prvních letech užívání, proto je doporučen přechod na virtualizační serverů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literatura

- BARTUSKOVÁ, Tereza. *Nákladové řízení a cenová strategie*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2012. ISBN 978-80-248-2540-3.
- BRUCKNER, Tomáš a Jiří VOŘÍŠEK. *Outsourcing a jeho aplikace při řízení informačního systému podniku*. Praha: Ekopress, 1998. ISBN 80-86119-07-6.
- GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. *Management v informační společnosti*. ISBN 978-80-247-5457-4.
- HURWITZ, Judith, Marcia. KAUFMAN, Fern HALPER a Daniel KIRSCH. *Hybrid CC for Dummies*. Milton: John Wiley & Sons Australia, 2012. ISBN 978-1118127193.
- KOLIČ, P. (2006). *Ceny, studijní materiál k předmětu Náklady, kalkulace a ceny*. VŠB-TUO. Vytvořeno v rámci projektu FRVŠ č. 1572/2006. Elektronický dokument.
- KOTLER, Philip. *Moderní marketing*: 4. evropské vydání. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1545-2.
- KRÁL, Bohumil. *Manažerské účetnictví*. 3. doplněné a aktualizované vydání. Praha: Management Press, 2010. ISBN 978-80-7261-217-8.
- LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4.
- MACUROVÁ, P., KLABUSAYOVÁ, N., TVRDOŇ. L. (2016). *Logistika, SOET*, vol. 16. Ostrava: VSB-TU Ostrava
- MRUZKOVÁ, Jarmila a Karolina LISZTWANOVÁ. *Teorie nákladů, kalkulace a ceny*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2013. ISBN 978-80-248-3164-0.
- POPESKO, Boris. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. Praha: Grada, 2009. *Prosperita firmy*. ISBN 978-80-247-2974-9.
- SOSINSKY, Barrie A. *CC bible*. Indianapolis, IN: Wiley, c2011. ISBN 978-0-470-90356-8.
- ŠINDELÁŘ, Petr. *Virtualizace serverů v podnikovém prostředí*. Praha, 2014. Bankovní institut vysoká škola Praha, Katedra informatiky a kvantitativních metod.
- VELTE, Anthony T., Toby J. VELTE a Robert C. ELSENPETER. *CC: praktický průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3333-0.
- VOŘÍŠEK, Jiří. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. Vydání druhé. Praha: Oeconomica, nakladatelství VŠE, 2015. ISBN 978-80-245-2086-5.

WIEDER, Philipp. *Service level agreements for CC*. New York: Springer, 2011. ISBN 978-1461416135.

Elektronické dokumenty a ostatní

ALINEAN: Webové stránky společnosti Alinean ze dne 16.6.2017 [online]. Alinean [16.6.2017]. Dostupné z: <https://www.alinean.com>

AMAZON S3: Simple monthly calculator ze dne 3.5.2017 [online]. Amazon [3.5.2017]. Dostupné z: <https://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>

AMAZON S3: Amazon S3 Pricing ze dne 3.2.2017 [online]. Amazon [3.2.2017]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/s3/pricing/>

CLOUD SECURITY ALLIANCE. CSA: Security guidance for critical areas of focus in CC v3.0 ze dne 4.3.2017 [online]. CSA [4.3.2017]. Dostupné z: <https://downloads.cloudsecurityalliance.org/assets/research/security-guidance/csaguide.v3.0.pdf>

CLOUD SECURITY ALLIANCE. CSA: The Treacherous 12 ze dne 20.1.2017 [online]. CSA [20.1.2017] Dostupné z: https://downloads.cloudsecurityalliance.org/assets/research/top-threats/Treacherous-12_Cloud-Computing_Top-Threats.pdf

ČEZ: Informace o společnosti ze dne 5.3.2017 [online]. ČEZ [5.3.2017] Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-ict-services/informace-o-spolecnosti.html#vyrocni-zpravy>

ČEZ: Profil společnosti ze dne 5.3.2017 [online]. ČEZ [5.3.2017] Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-ict-services/profil-spolecnosti.html>

ČEZ: Služby společnosti ze dne 5.3.2017 [online]. ČEZ [5.3.2017] Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/skupina-cez/spolecnosti-skupiny-cez-v-cr/cez-ict-services/sluzby.html>

ČEZ: Výroční zpráva ČEZ 2015 ze dne 5.3.2017 [online]. ČEZ [5.3.2017] Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/file/o-spolecnosti/dcerine-spolecnosti/cez-ict/vyrocni-zprava-cez-ict-services-2015.pdf>

DRAW: Webové stránky společnosti Draw ze dne 25.6.2017 [online]. Draw [25.6.2017]. Dostupné z: <https://www.draw.io>

GARTNER, Inc.: Gartner IT Glossary> Multitenancy ze dne 15.2.2017 [online]. Gartner [15.2.2017] Dostupné z: <http://www.gartner.com/it-glossary/multitenancy/>

GOOGLE, Google Cloud Platform Pricing Calculator ze dne 15.5.2017 [online]. Google [15.5.2017] Dostupné z: <https://cloud.google.com/products/calculator/>

<https://cloud.google.com/products/calculator/>

IBM: 4 Types of CC Deployment Model You Need to Know ze dne 4.3.2017 [online]. IBM [4.3.2017]. Dostupné z: [https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/722f6200-f4ca-4eb3-9d64-](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/722f6200-f4ca-4eb3-9d64-8d2b58b2d4e8/entry/4_Types_of_Cloud_Computing_Deployment_Model_You_Need_to_Know1?lang=en)

[8d2b58b2d4e8/entry/4_Types_of_Cloud_Computing_Deployment_Model_You_Need_to_Know1?lang=en](https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/722f6200-f4ca-4eb3-9d64-8d2b58b2d4e8/entry/4_Types_of_Cloud_Computing_Deployment_Model_You_Need_to_Know1?lang=en)

INTERVAL: Webové stránky Interval ze dne 25.6.2017 [online]. Interval [25.6.2017]. Dostupné z: <https://www.interval.cz>

MICROSOFT: What is IaaS ze dne 3.2.2017 [online]. Microsoft [3.2.2017] Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-iaas/>

MICROSOFT: What is PaaS ze dne 3.2.2017 [online]. Microsoft [3.2.2017] Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-paas/>

MICROSOFT: Cenová kalkulačka ze dne 4.5.2017 [online]. Microsoft [4.5.2017] Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/pricing/calculator/>

NIST: NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. NIST CC Standards Roadmap ze dne 3.1.2017 [online]. NIST [3.1.2017]. Dostupné z: https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/itl/cloud/NIST_SP-500-291_Version-2_2013_June18_FINAL.pdf

IT-SLOVNIK. IT-SLOVNIK Pojem databáze ze dne 20.5.2017 [online]. IT-SLOVNIK [20.5.2017]. Dostupné z https://it-slovník.cz/pojem/databaze/?utm_source=cp&utm_medium=link&utm_campaign=cp

PLATY: Srovnání platů v ČR 23.6.2017 [online]. Platy [23.6.2017] Dostupné z: <https://www.platy.cz>

SEZNAM ZKRATEK

ABC – Activity Based Costing

CC – Cloud Computing

CIS – Zákaznické systémy

CSA – Cloud Security Alliance

ČEZ – České Energetické Závody

ERP – Enterprise Resource Planning

EU – Evropská unie

FNC – Federal Networking Council

IaaS – Infrastruktura jako služba

IBM – International Business Machines

ICT – Information Communication Technology

IP – Internetový protokol

IT – Informační technologie

NIST – National Institute of Standards and Technology

PaaS – Platforma jako služba

SaaS – Software jako služba

SAP – Z německého Systeme, Anwendungen, Produkte in der Datenverarbeitung neboli systémy, aplikace a produkty při zpracování dat.

SLA – Smlouva o úrovni dodavatelských služeb

S3 – Simplex Storage Service

US – United States

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 14.7.2017


.....
jméno a příjmení studenta

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Náklady na hardware serverů

Příloha 2 Náklady na hardware serverů – detailnější rozpracování

Příloha 3 Náklady na software serverů aktuálního řešení

Příloha 4 Náklady na software serverů IBM řešení

Příloha 5 Mzdové náklady správy systémů

Příloha 6 Náklady na elektřinu + fyzický prostor

Příloha 7 Provozní náklady

Příloha 8 Obchodní náklady

PŘÍLOHY

Příloha 1 Náklady na hardware serverů aktuální řešení a řešení IBM

Náklady na hardware serverů	První rok	Druhý rok	Třetí rok
Aktuální (jak je) prostředí			
Počet serverů (začátek roku)	93	107	117
Roční míra růstu potřeb výpočetní kapacity	10,00%	10,00%	10,00%
Roční nákupy serverů zajištění růstu	14	10	10
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	181 240Kč	117 141Kč	100 580Kč
Roční náklady na nákup serverů	2 537 213Kč	1 171 410Kč	1 005 797Kč
Průměrné roční náklady na podporu serverů	11,00%	11,00%	13,00%
Roční náklady na podporu serverů	1 773 146Kč	1 669 562Kč	1 709 248Kč
Roční náklady na hardware serverů	4 310 359Kč	2 840 972Kč	2 715 045Kč
Náklady na hardware serverů	První rok	Druhý rok	Třetí rok
Serverové řešení IBM			
Server - počet (začátek roku)	9	9	10
Roční míra růstu potřeb výpočetní kapacity	10,00%	10,00%	10,00%
Nový server - nákupy pro růst	0	1	1
Server aktualizace pro růst	0Kč	0Kč	0Kč
Roční náklady na nákup serverů	967 701Kč	107 522Kč	107 522Kč
Průměrné roční náklady na podporu serverů	0,00%	0,00%	0,00%
Roční náklady na podporu serverů	0Kč	0Kč	0Kč
Zvláštní motivační slevy	100 000Kč	0Kč	0Kč
Roční náklady na hardware serverů	867 701Kč	107 522Kč	107 522Kč

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 2 Náklady na hardware serverů – detailnější rozpracování

Náklady na hardware serverů (současné prostředí)	První rok	Druhý rok	Třetí rok
Skupina pracovních zátěží 1 - HP PL BL460c (2.66 GHz Xeon X5355) (1 ch / 4 co)			
Počet serverů (začátek roku)	56	62	68
Roční nákupy serverů zajištění růstu	6	6	7
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	170 410Kč	136 328Kč	109 062Kč
Roční náklady na nákup serverů	1 022 459Kč	817 967Kč	763 436Kč
Roční náklady na podporu serverů	1 162 195Kč	1 019 732Kč	1 063 357Kč
Skupina pracovních zátěží 2 - HP PL DL320 G4 (3.0GHz) (1 ch / 2 co)			
Počet serverů (začátek roku)	2	3	3
Roční nákupy serverů zajištění růstu	1	0	0
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	126 230Kč	100 984Kč	80 787Kč
Roční náklady na nákup serverů	126 230Kč	0Kč	0Kč
Roční náklady na podporu serverů	27 770Kč	33 325Kč	31 507Kč
Skupina pracovních zátěží 3 - HP PL DL360 G5 (2.66 GHz Xeon X5355) (1 ch / 4 co)			
Počet serverů (začátek roku)	15	17	19
Roční nákupy serverů zajištění růstu	2	2	1
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	63 115Kč	50 492Kč	40 393Kč
Roční náklady na nákup serverů	126 230Kč	100 984Kč	40 393Kč
Roční náklady na podporu serverů	104 139Kč	105 528Kč	105 023Kč
Skupina pracovních zátěží 4 - HP PL DL380 G5 (1.86 GHz Xeon 5120) (2 ch / 4 co)			
Počet serverů (začátek roku)	16	18	20
Roční nákupy serverů zajištění růstu	2	2	2
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	157 787Kč	126 230Kč	100 984Kč
Roční náklady na nákup serverů	315 574Kč	252 459Kč	201 967Kč
Roční náklady na podporu serverů	277 705Kč	277 705Kč	288 813Kč
Skupina pracovních zátěží 5 - HP PL ML370 G3 (3.2GHz) (2 ch / 2 co)			
Počet serverů (začátek roku)	1	2	2
Roční nákupy serverů zajištění růstu	1	0	0
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	126 230Kč	100 984Kč	80 787Kč
Roční náklady na nákup serverů	126 230Kč	0Kč	0Kč
Roční náklady na podporu serverů	27 770Kč	22 216Kč	21 005Kč
Skupina pracovních zátěží 6 - HP PL DL580 G4 (3.0GHz) (1 ch / 2 co)			
Počet serverů (začátek roku)	2	3	3
Roční nákupy serverů zajištění růstu	1	0	0
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	757 377Kč	605 902Kč	484 721Kč

Roční náklady na nákup serverů	757 377Kč	0Kč	0Kč
Roční náklady na podporu serverů	166 623Kč	199 948Kč	189 041Kč
Skupina pracovních zátěží 7 - HP PL ML150 G5 (2.5 GHz Xeon E5420) (2 ch / 8 co)			
Počet serverů (začátek roku)	1	2	2
Roční nákupy serverů zajištění růstu	1	0	0
Roční nákupy serverů pro výměnu	0	0	0
Průměrná cena za server	63 115Kč	50 492Kč	40 393Kč
Roční náklady na nákup serverů	63 115Kč	0Kč	0Kč
Roční náklady na podporu serverů	6 943Kč	11 108Kč	10 502Kč
Průměrné roční náklady na nákup serverového hardwaru	2 537 213Kč	1 171 410Kč	1 005 797Kč
Průměrné roční náklady na podporu serverového hardwaru	1 773 146Kč	1 669 562Kč	1 709 248Kč
Celkové roční náklady na serverový hardware	4 310 359Kč	2 840 972Kč	2 715 045Kč

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 3 Náklady na software serverů aktuálního řešení

Náklady na software serverů	První rok	Druhý rok	Třetí rok
Aktuální řešení			
Počet serverů (začátek roku)	93	107	117
Roční nákupy serverů zajištění růstu	14	10	10
Roční nákupy licencí operačních systémů a databází	4 422 324CZK	4 240 554CZK	4 871 575CZK
Roční náklady na podporu operačních systémů a databází	8 797 136CZK	9 645 247CZK	10 619 562CZK
Roční údaje nákupy růst licence	0CZK	0CZK	0CZK
Roční údaje růst nákladů na podporu	0CZK	0CZK	0CZK
Roční nákupy licencí aplikačních serverů	6 281 811CZK	6 910 005CZK	7 601 010CZK
Roční náklady na podporu aplikačních serverů	15 209 443CZK	16 730 382CZK	18 403 428CZK
Roční nákupy licencí pro správu systémů	32 643CZK	35 900CZK	39 485CZK
Roční náklady na podporu správy systémů	80 055CZK	88 058CZK	96 869CZK
Roční nákupy licencí virtualizace serverů	0CZK	0CZK	0CZK
Roční náklady na podporu virtualizace serverů	0CZK	0CZK	0CZK
Roční nákupy licencí pro řízení rizik ohrožení	0CZK	0CZK	0CZK
Roční náklady na podporu řízení rizik ohrožení	0CZK	0CZK	0CZK
Roční nákupy licencí e-mailu	0CZK	0CZK	0CZK
Roční náklady na podporu e-mailu	20 197CZK	20 197CZK	20 197CZK
Roční nákupy jiných softwarových licencí	0CZK	0CZK	0CZK
Roční náklady na podporu jiného softwaru	0CZK	0CZK	0CZK
Roční nákupy softwarových licencí	10 736 778CZK	11 186 458CZK	12 512 070CZK
Roční náklady na podporu softwaru	24 106 830CZK	26 483 883CZK	29 140 055CZK
Celkové roční náklady na software	34 843 609CZK	37 670 341CZK	41 652 125CZK

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 4 Náklady na software serverů IBM řešení

Náklady na software serverů	První rok	Druhý rok	Třetí rok
Serverové řešení IBM			
Počet serverů (začátek roku)	9	9	10
Roční nákupy serverů zajištění růstu	0	1	1
Operační systém (Microsoft Windows) - nákupy licencí	1 362 816CZK	0CZK	0CZK
Operační systém (Microsoft Windows) - náklady na podporu	170 410CZK	189 344CZK	208 279CZK
Virtualizace (VMware vSphere) - nákupy licencí	1 020 187CZK	56 677CZK	56 677CZK
Virtualizace (VMware vSphere) - náklady na podporu	224 441CZK	236 910CZK	249 379CZK
Databáze (Microsoft SQL Server) - nákupy licencí	5 680 098CZK	0CZK	0CZK
Databáze (Microsoft SQL Server) - náklady na podporu	1 420 025CZK	1 420 025CZK	1 420 025CZK
Správa dat (IBM Optim Data Growth Solution) - nákupy licencí	5 778 787CZK	0CZK	0CZK
Správa dat (IBM Optim Data Growth Solution) - náklady na podporu	1 271 333CZK	1 271 333CZK	1 271 333CZK
Apl. server (SAP Netweaver) - nákupy licencí	7 321 311CZK	0CZK	0CZK
Apl. server (SAP Netweaver) - náklady na podporu	1 610 688CZK	1 610 688CZK	1 610 688CZK
Správa (CA Unicenter) - nákupy licencí	90 885CZK	0CZK	0CZK
Správa (CA Unicenter) - náklady na podporu	19 995CZK	19 995CZK	19 995CZK
Zabezpečení (Jiné) - nákupy licencí	0CZK	0CZK	0CZK
Zabezpečení (Jiné) - náklady na podporu	0CZK	0CZK	0CZK
E-mail (Microsoft Exchange) - nákupy licencí	88 400CZK	0CZK	0CZK
E-mail (Microsoft Exchange) - náklady na podporu	19 439CZK	19 439CZK	19 439CZK
Jiné (Žádná) - nákupy licencí	0CZK	0CZK	0CZK

Jiné (Žádná) - náklady na podporu	0CZK	0CZK	0CZK
Roční nákupy softwarových licencí	21 342 484CZK	56 677CZK	56 677CZK
Roční náklady na podporu softwaru	4 736 332CZK	4 767 735CZK	4 799 138CZK
Celkové roční náklady na software	26 078 815CZK	4 824 412CZK	4 855 815CZK

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 5 Mzdové náklady správy systémů

Náklady	Současný počet pracovníků s plným pracovním úvazkem	Očekávané úspory	Počet pracovníků s plným pracovním úvazkem pro navržené řešení	Průměrné roční režijní náklady na práci	Roční úspory pro první rok
Administrátoři systémů	5	40,00%	3	809 989Kč	1 619 979Kč
Obsluha systémů a zálohování	3	20,00%	2,4	540 010Kč	324 006Kč
Jiné (uveďte)	0	0,00%	0	0Kč	0Kč
Celkem	8	32,50%	5,4		1 943 985Kč
Náklady	První rok	Druhý rok	Třetí rok		
Aktuální (jak je) prostředí - pracovníci s plným pracovním úvazkem	8	8,52	9,07		
Aktuální (jak je) prostředí - roční pracovní náklady	5 669 977Kč	6 265 325Kč	6 923 183Kč		
Serverové řešení IBM - pracovníci s plným pracovním úvazkem	5,4	5,75	6,12		
Serverové řešení IBM - roční pracovní náklady	3 725 992Kč	4 117 228Kč	4 549 538Kč		
Roční úspory - pracovníci s plným pracovním úvazkem	2,6	2,77	2,95		
Roční úspory - pracovní náklady	1 943 985Kč	2 148 098Kč	2 373 645Kč		

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 6 Náklady na elektřinu + fyzický prostor

Požadované míst	Aktuální (jak je) prostředí	Serverové řešení IBM	Úspory
Počet serverů	93	9	84
Průměrný prostor požadovaný pro server (Metry čtvereční)	0,02	0,12	-0,1
Celkové požadované místo datového centra (Metry čtvereční)	1,86	1,08	0,78
Průměrné roční náklady na čtvereční metr plochy datového centra	16 984,18Kč	16 984,18Kč	
Celkové roční náklady na prostor v datovém centru (první rok)	31 583Kč	18 354Kč	13 229Kč

Požadovaný elektrický příkon a výkon klimatizace	Aktuální (jak je) prostředí	Serverové řešení IBM	Úspory
Počet serverů	93	9	84
Průměrný příkon serveru (Watt)	1 181	274	109 559
Průměrný příkon klimatizace na server (Watt)	1 063	247	98 612

Celkový příkon včetně příkonu klimatizace (Watt)	208 692	4 689	204 003
Roční provozní doba	8 766	8 766	
Roční spotřeba napájení a klimatizace (kilowatthodin)	1 829 394	41 104	
Průměrná cena kilowatthodiny	2,3176Kč	2,3176Kč	
Celkové roční náklady na napájení a klimatizaci (první rok)	4 239 746Kč	95 253Kč	4 144 493Kč

Průměrný roční růst výpočetních prostředků

10,00%

Roční náklady na fyzický prostor	První rok	Druhý rok	Třetí rok	Čtvrtý rok	Pátý rok
Aktuální (jak je) prostředí roční náklady na fyzický prostor	4 271 329Kč	4 698 464Kč	5 168 315Kč	5 685 149Kč	6 253 662Kč
Serverové řešení IBM roční náklady na fyzický prostor	113 607Kč	124 967Kč	137 464Kč	151 223Kč	166 345Kč
Roční úspory nákladů na fyzický prostor	4 157 722Kč	4 573 497Kč	5 030 851Kč	5 533 927Kč	6 087 317Kč

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 7 Provozní náklady

Neplánované odstávky			Aktuální (jak je) prostředí	Očekávané přínosy navrženého řešení	Očekávaná dostupnost navrženého řešení
Průměrná roční dostupnost systému			99,50%	70,00%	99,85%
Roční počet hodin neplánovaných odstávek systému			43,8	30,7	13,1
Průměrný počet odborných pracovníků dotčených odstávkou			20		20
Průměrný dopad na produktivitu odborných pracovníků během odstávky			40,00%		40,00%
Roční ztráty v produktivitě v důsledku problémů s dostupností (hodiny)			350,4	245,2	105,2
Průměrná hodinová mzda odborných pracovníků včetně režijních nákladů			715,72Kč		715,72Kč
Roční náklady na ztráty v produktivitě v důsledku problémů s dostupností			250 793Kč	175 509Kč	75 283Kč
Plánované odstávky	První rok	Druhý rok	Třetí rok	Čtvrtý rok	Pátý rok
Aktuální (jak jsou) náklady	250 793Kč	263 340Kč	276 518Kč	290 353Kč	304 869Kč
Navržené (budoucí) náklady	75 283Kč	79 045Kč	83 009Kč	87 149Kč	91 516Kč
Snížení ztrát v produktivitě díky zvýšené dostupnosti	175 509Kč	184 295Kč	193 510Kč	203 179Kč	213 328Kč
Zvýšení produktivity pracovníků (plný pracovní úvazek)	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18

zdroj: ALINEAN (2017)

Příloha 8 Obchodní náklady

Neplánované odstávky	Aktuální (jak je) prostředí	Očekávané přínosy navrženého řešení	Očekávaná dostupnost navrženého řešení
Průměrná roční dostupnost systému	99,50%	70,00%	99,85%
Odhadnutý hodinový dopad na příjem nebo ekvivalentní náklad neplánované odstávky	43,8	30,7	13,1
Estimated revenue or equivalent cost per hour of unNeplánované odstávky	601Kč		601Kč
Roční obchodní ztráty v důsledku problémů s dostupností	26 306Kč	18 404Kč	7 902Kč
Čistý přírůstkový příspěvek	16,20%		16,20%
Roční přírůstkový příspěvek do obchodního rozpětí	4 267Kč	2 979Kč	1 288Kč

UnNeplánované odstávky	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5
Aktuální (jak jsou) náklady	26 306Kč	27 619Kč	29 008Kč	30 447Kč	31 961Kč
Aktuální (jak jsou) náklady	4 267Kč	4 469Kč	4 696Kč	4 923Kč	5 175Kč
Navržené (budoucí) náklady	7 902Kč	8 306Kč	8 710Kč	9 139Kč	9 593Kč
Aktuální (jak jsou) náklady	1 288Kč	1 363Kč	1 439Kč	1 515Kč	1 590Kč
Snížení obchodní ztráty v důsledku zvýšené dostupnosti	18 404Kč	19 313Kč	20 298Kč	21 308Kč	22 368Kč
Aktuální (jak jsou) náklady	2 979Kč	3 105Kč	3 257Kč	3 408Kč	3 585Kč

Roční růst přínosu (počínaje druhým rokem)

zdroj: ALINEAN (2017)

5,00%